This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0171 6984

P24414

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885
THE BARKAN LIBRARY OF
OPHTHALMOLOGY AND OTOLOGY

Vom Verfasser
am 29/6 58 empfangen.

~

UEBER

DIE ANWENDUNG

DES

AUGEN-SPIEGELS

NEBST

ANGABE EINES NEUEN INSTRUMENTES

VON

Dr. ADOLF COCCIUS,

PRIVATDOCENTEN DER OPHTHALMOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT UND ZWEITEM ARZTE AN DER AUGENHEILANSTALT ZU LEIPZIG.

MIT EINER LITHOGRAPHIRTEN TAFEL.

LEIPZIG,

VERLAG VON IMMANUEL MÜLLER.

1853.

YALE LIBRARY

PRINTED IN GERMANY

C65
1853

Dem Herrn

Dr. G. B. Günther,

ord. Prof. der Chirurgie und Director der chirurgischen Klinik an der Universität zu Leipzig,

widmet dieses Buch

als Zeichen aufrichtiger Hochachtung

der Verfasser.

56030

Vorrede.

Die Erfindung des Augenspiegels durch *Helmholtz* enthält eine so bedeutende Erweiterung des diagnostischen Gebietes der Augenheilkunde, dass auch eine geringe Erfahrung sich bewogen fühlen kann, ihre Resultate von der Anwendung des Augenspiegels bekannt zu machen. Bei der Neuheit dieser Untersuchungsmethode ist überhaupt jeder verpflichtet, sich an der Förderung und Verallgemeinerung derselben zu betheiligen, welcher häufig Gelegenheit hatte, dieselbe anzuwenden.

Die Anwendung des Augenspiegels kann nun auf dreierlei Weise gefördert werden: entweder nämlich, man beschränkt sich nur auf die Bearbeitung des instrumentalen Theiles der Untersuchung und gibt eine Anleitung zum Gebrauche sämmtlicher Instrumente, mit besonderer Berücksichtigung der Vorzüge und Nachtheile derselben im Allgemeinen und im Einzelnen bei gewissen krankhaften Veränderungen; — oder man beschreibt eine Reihe von krankhaften Veränderungen der innern Theile des Augapfels, welche man mit dem einen oder andern Instrumente untersucht hat; — oder endlich, man betrachtet die Anwendung des Augenspiegels in ihren Grenzen und nach ihrem Nutzen kritisch.

In allen drei Beziehungen kann man zur jetzigen Zeit noch Dienste leisten, da die erste eine besondere Bearbeitung noch nicht erlangt hat, die zweite nichts weniger als

erschöpft, und die dritte noch gar nicht verfolgt worden ist. Die letzte ist unstreitig die schwierigste; denn sie setzt voraus, dass man alle Instrumente kennen gelernt und selbst Verbesserungen angebracht hat, wo solche nöthig waren; sie setzt ferner voraus, dass man ein grösseres Material nicht bloss zur Benutzung hatte, sondern dasselbe auch in allen Beziehungen ausgebeutet hat, wobei noch als besondere Bedingungen theils physiologische Untersuchungen, theils kritische Rechtfertigungen der eignen Beobachtungen zu betrachten sind. Ausserdem ist zur Kritik noch erforderlich, dass man die Leistungen der Diagnostik von den schwersten Erkrankungen des Gesichtssinnes aus früherer Zeit her kennt, wo es noch keinen Augenspiegel gab.

Ich habe nun die letzte der genannten Beziehungen bei meinen Untersuchungen vor Augen gehabt; es ist jedoch nicht möglich, einen Gegenstand, der noch nicht zwei Jahre seines Alters zählt, wie die Anwendung des Augenspiegels, mit vollkommenem Erfolg in jener Beziehung zu behandeln. Aus diesem Grunde bitte ich diese kleine Schrift auch nur als einen ersten Versuch der Art aufzunehmen und in dem Willen den Vorsatz zur That zu finden. Ich glaube aber durch die dritte jener Beziehungen angedeutet zu haben, dass wir die Anforderungen einer solchen Bearbeitung wenigstens kannten. Ich habe ihnen nachzukommen gestrebt, soviel als es in meinen Kräften lag, und an einer Stelle dieses Buches auch einen ungefähren Einblick in den Umfang des Materials gestattet, welches mir zu Gebote stand. Keineswegs habe ich die Absicht verfolgt, ein neues Instrument, von einigen Untersuchungen begleitet, bekannt zu machen, wie es nach dem Titel scheinen könnte; denn für wen der Nutzen von der Erfindung des Augenspiegels erwiesen ist, für den kann nur das Instrument das wichtigste sein, welches die Erfindung zuerst ins Leben führte. Alle nach dem *Helmholtz*'schen erfundenen Instrumente müssen daher Nebensache für ihn sein und können ihm nur dann von Bedeutung werden, wenn sie ihn als nothwendiges Werkzeug

auf gewissen Wegen der Forschung begleiten. Inwiefern sich das Letztere auf unser Instrument anwenden lässt, müssen wir Andern zur Beurtheilung überlassen. Ich habe dasselbe nur construirt, weil ich es zu gewissen Untersuchungen bedurfte. Dass ich nicht an einem, und zwar an einem eignen Instrumente hing, wird, hoffe ich, nicht bloss aus gewissen Stellen dieser Schrift, sondern schon aus der Bezeichnung der letzten jener drei Beziehungen hervorgehen, welche die Bedingung enthielt, dass man alle Methoden der Beleuchtung und Untersuchung kennen muss, wenn man wenigstens theilweise kritisch sprechen will. Aus diesem Grunde habe ich auch die Beschreibung des Instrumentes zwischen zwei Untersuchungen gestellt, welche seinen Ursprung und seine Brauchbarkeit in das Licht stellen sollen.

Der Inhalt dieses Werkes ist in zwei Theile geschieden. Der erste, physiologische Theil, enthält Untersuchungen über die Pulsation der Centralvene der Netzhaut, den Grad der Durchsichtigkeit der Netzhaut, die physiologische Farbe des Augengrundes und den physiologischen Habitus der *Macula lutea*. Diess sind die wichtigsten physiologischen Grundlagen für die pathologische Untersuchung; ohne ihre Beachtung kann der unerfahrene Beobachter manche krankhafte Veränderungen im Augengrunde nicht mit Sicherheit erkennen; ohne Berücksichtigung der Pulsation der Centralvene würden gewisse physikalische Verhältnisse des Capillarsystems der Retina und Chorioidea während der Entzündung nicht die Würdigung erhalten, welche sie verdienen.

Der zweite, pathologische Theil, enthält die Beschreibung der Erscheinungen von Trübungen in den brechenden Medien und den Veränderungen an der Netzhaut und Chorioidea. Ich habe nur in einzelnen Fällen Krankengeschichten mitgetheilt; denn wenn ich diess bei allen Veränderungen hätte thun wollen, welche ich beschrieben habe, so würde der Raum dieses Werkes die ihm zugeschriebenen Grenzen weit überschritten haben. Anstatt dessen habe ich aus meinen Protokollen alle pathologisch-

physiologischen Verhältnisse hervorgehoben, welche für die Untersuchung, sowie für die Beurtheilung krankhafter Veränderungen im Verhältniss zu den subjectiven Erscheinungen wichtig sind. Ausserdem habe ich für die Anwendung des Augenspiegels bei krankhaften Accommodationsveränderungen und für die Bestimmung des Sitzes von Trübungen in den brechenden Medien und dem Augengrunde einen besondern Abschnitt gebildet und hierbei die hauptsächlichsten Untersuchungsmethoden nach ihren Vorzügen bei gewissen Veränderungen mit einander verglichen.

Endlich habe ich auch an verschiedenen Stellen des pathologischen Theiles einzelne physiologische Untersuchungen eingeschoben, wo mir dieselben den passenden Ort zu erhalten schienen, und habe ausserdem alle diejenigen Verhältnisse berührt, unter welchen der Augenspiegel angewendet werden kann und bei welchen er einen besondern Nutzen gewährt. Man kann in der That ohne Ueberschätzung dieses Instrumentes sagen, dass es nicht bloss für Augenärzte, sondern auch für praktische Aerzte und Irrenärzte brauchbar werden wird, da so häufig praktische Aerzte über die Anwendung und Wahl von Brillen entscheiden müssen und gewisse Gehirnkrankheiten, mit Störungen des Sehens verbunden, sich zum Theil an der Netzhaut und dem Sehnerven markiren. Auch in physiopsychologischer Hinsicht ist der Augenspiegel von Interesse, indem der Geist an der Stelle des directen Sehens lebhaft an die unsichtbare Verknüpfung des Geistes und der Körperwelt erinnert wird.

Da die Ansicht von dem spontanen Leuchten der Netzhaut des Menschenauges in der neuern Zeit wieder Wurzel geschlagen hat, so habe ich es am Schlusse nicht unterlassen, dieser vorgefassten Meinung mit physikalischen Gründen entgegenzutreten.

Leipzig, den 10. Mai 1853.

Inhaltsverzeichniss.

Physiologischer Theil.

Untersuchungen an der Netzhaut.

	Seite
Einleitung	1—3
Ueber die Pulsation der Centralvene	3—23
Beschreibung eines Augenspiegels	23—24
Anwendung desselben	25—34
Constructionsprinzip	34—43
Vorbemerkungen zur *Macula lutea* und der Durchsichtigkeit der Netzhaut	43—46
Ueber die Durchsichtigkeit der Netzhaut	46—53
Ueber die Farbe des Augengrundes im physiologischen Zustande	53—60
Ueber den physiologischen Habitus der *Macula lutea*	60—67

Pathologischer Theil.

Ueber die Erscheinungen von krankhaften Veränderungen in den brechenden Medien.

Vorbemerkungen	71—72
Trübungen der Kapsel und Linse	72—76

Seite

Ueber die optische Erscheinung von Trübungen in den brechenden Medien - - - - - - - - - 77—81
Von der Anwendung des Augenspiegels nach Staaroperationen und Pupillenbildungen - - - - - - 81—82
Von den Exsudatauflagerungen in der Peripherie der Linsenkapsel - - - - - - - - - - - 83—84

Trübungen des Glaskörpers.

Flüssige Trübungen desselben - - - - - - 84—88
Solide „ „ - - - - - - 88
Ruhende „ „ - - - - - - 88—91
Bewegliche „ „ - - - - - - 91—92
Entozoon im Glaskörper - - - - - - - 92—93
Cholestearinkrystalle - - - - - - - - 94—97
Die Palpation des Augapfels im Verhältniss zur Anwendung des Augenspiegels - - - - - - 97—99

Ueber die Anwendung des Augenspiegels bei Accommodationsveränderungen und nach dem Tode.

Unterscheidung der wahren Myopie von der scheinbaren 99—102
Ueber Anwendung und Wahl von Brillen nach der Untersuchung mit dem Augenspiegel - - - - - - 102—105
Ueber die Unzulänglichkeit des Augenspiegels zur Bestimmung des eingetretenen Todes - - - - - - 105—107

Von den Erscheinungen krankhafter Veränderungen an der Retina u. Chorioidea.

Retina.

Ueber die pathologische Untersuchung überhaupt - - 108—110
Trübungen der Netzhaut - - - - - - - 110
Pigmentirte - - - - - - - - - - 110—115
Weisse - - - - - - - - - - - 115—121
Veränderungen am Sehnerven - - - - - - 121—125
Ortsveränderungen der Retina - - - - - - 125—132

Chorioidea.

Exsudate zwischen Retina und Chorioidea - - - 132
Diagnostik derselben; weisse und pigmentirte Exsudate - 132—135
Mit Erhebungen der Netzhaut verbundene - - - 135—138
Praktische Regeln zur Untersuchung der Aderhautexsudate und Schlussbemerkungen - - - - - - 138—143

Ueber die Bestimmung des Sitzes von Trübungen in den brechenden Medien und im Augengrunde.

Seite

Täuschungen über den Sitz und deren Ursachen - - 144—146
Projicirte Trübungen und verzerrte Bilder der Netzhaut durch Trübungen der Hornhaut und Unregelmässigkeiten ihrer Oberfläche - - - - - - - - - 146—150
Diagnostik derselben durch die *de la Hire*'sche Untersuchungsmethode - - - - - - - - - 150—154
Leistungen der *de la Hire*'schen Methode im Verhältniss zu denen der Augenspiegel - - - - - 154—156
Uebersicht über die Diagnostik und Sitzesbestimmung aller Veränderungen der innern Theile des Augapfels unter vergleichender Nutzanwendung von *de la Hire's* Methode und verschiedenen Augenspiegeln und vorzugsweiser Benutzung aufrechter und umgekehrter Bilder der Netzhaut bei gewissen Veränderungen - - - 156—163

Rückblicke und Zusätze.

Vergleichende Betrachtung der frühern Untersuchungsweise und der durch den Augenspiegel nach den Grenzen ihrer Sicherheit behufs der Therapie - - - 163—168
Von der Erklärung subjectiver Erscheinungen durch Befunde der Untersuchung mit dem Augenspiegel - - 169—180
Nutzen des Augenspiegels zu objectiven Demonstrationen über Accommodation - - - - - - - - 180—183
Betrachtungen über die Anstrengung des beobachtenden Auges durch den Gebrauch des Augenspiegels und über verschiedene Constructionen des Spiegels Fig. I. - 183—191
Prismaspiegel - - - - - - - - - - 191
Beurtheilung der Prismenspiegel im Verhältniss zu durchbohrten Spiegeln - - - - - - - - - 191—192
Untersuchung über das Verhältniss der Opticusfasern zur Stelle des directen Sehens - - - - - - - 192—193
Beobachtungen aus der Literatur gezogen und auf Beobachtungen durch den Augenspiegel angewendet - - 194—195
Venäsectionsexperiment zur Erklärung der Pulsation der Centralvene - - - - - - - - - 196—197

Ueber das spontane Leuchten des Menschenauges.

Seite

Untersuchungen über die Wahrheit der Beobachtung desselben - - - - - - - - - - - - 197—200
Widerlegung der Möglichkeit des spontanen Leuchtens und Erklärungen zu den Täuschungen über dasselbe - 200—206
Experiment zur Erzeugung einer mittlern Empfindung der Netzhaut durch zwei elementare Farben - - - - 207—209

Physiologischer Theil.

Physiologischer Theil.

Untersuchungen an der Netzhaut.

Die Untersuchung der innern Theile des Augapfels mit dem Augenspiegel hat manche Schwierigkeiten zu überwinden, wenn sie wissenschaftliche Beute machen soll, ohne der Gefahr der Täuschung oder des Uebersehens bedeutungsvoller, scheinbar aber geringfügiger Erscheinungen zu unterliegen. Um sich vor dieser Gefahr soviel als möglich zu sichern, ist die genaue Kenntniss der verschiedenen Bilder im Innern gesunder Augen von grossem Nutzen, und besonders findet dieselbe ihre Anwendung in der Pathologie der *Retina*. In einer speciellen Anleitung zum erfolgreichen Gebrauche des Augenspiegels müssen daher alle physiologischen Verhältnisse ihre besondere Berücksichtigung finden, weil sie zu Pfadweisern auf pathologische Verhältnisse werden können, wenn Beobachter auf dem Wege, letztere zu erkennen, sich nicht sicher fühlen.

Einen der schwierigsten Punkte in der Diagnostik der krankhaften Veränderungen der Retina bilden unter andern die Abweichungen der hämostatischen Verhältnisse in derselben.

Man wird nun vielleicht sagen, dass die Aufmerksamkeit des Beobachters für diesen Punkt nicht so sehr verpflichtet sei, da es für sie viel sicherere Anhaltepunkte

zum Erkennen parenchymatöser Veränderungen gebe und die Lehre von den sogenannten Varicositäten in der Ophthalmopathologie überhaupt nicht den grünsten Zweig derselben darstelle.

Gegen eine solche Ansicht hätten wir aber zu erwidern, dass wir erstens Gefässerweiterungen nicht ausschliesslich, aber ebenso aufmerksam wie andere Gewebsveränderungen verfolgen zu müssen glauben, dass ferner die Lehre von den sog. Varicositäten am Auge die Autorisation ihrer wissenschaftlichern objectiven Begründung verlangen kann, wenn sie sich auf *Virchow's* Vertretung (über die Erweiterung kleiner Gefässe, Archiv f. path. An. 3. H. 1851, S. 127—162) beruft, und dass endlich die Lehre von den Erweiterungen kleiner Gefässe wie überhaupt, so auch in der Retina einen fruchtbaren Boden für das ärztliche Wirken bildet, wenn diagnostische und therapeutische Kritik zwei Bedingungen einhalten: erstere nämlich die, dass sie Gefässerweiterungen nur mit strengster Vorsicht, nach Vergleich gesunder Augen unter gleichen Brechungsverhältnissen und unter Vergleichung der Capillaren anderer Theile annimmt; letztere aber die, dass sie die Erweiterungen kleiner Gefässe im exsudatvollen und exsudatfreien Gewebe, im Laufe oder nach Ablauf der Entzündung als drei verschiedene Dinge betrachten will.

In Bezug auf diese Verhältnisse in der Retina ist noch zu berücksichtigen, dass sich das Capillarsystem derselben innerhalb einer geschlossenen elastischen Kapsel (Sklera) befindet und nur einen Kanal (Opticuskanal) zum Abzug hat, in welchem zu- und abführendes Gefäss beisammen liegen und sich gegenseitig drängen kann.

Wie nun einfache Capillarerweiterungen der Retina unter dem Augenspiegel überhaupt aussehen und wie weit

der unbefangene und vorsichtige Beobachter im Ausspruche der Diagnose von diesen gehen darf, ist durch Erfahrung zwar bald zu erlernen; ferner liegen uns bereits schöne Beobachtungen über Gefässerweiterungen in der Retina durch *Scultet*, *Portal*, *v. Gräfe* u. A. bewahrt vor (letzterer fand ein Mal auch die *Art. centr.* bis zur Stärke eines Strohhalms erweitert); endlich lassen sich die pathologisch-physikalischen Verhältnisse der Capillaren nebst der Berücksichtigung von Veränderungen des Gewebes, in welchem sie liegen, aus der pathologisch-anatomischen Forchung in die pathologisch-physiologische im Leben übertragen und durch alles dieses die Schwierigkeit der Beurtheilung und Behandlung der Retinalgefässerweiterungen beträchtlich mindern. Allein ausserdem ist immer noch zu wissen nothwendig, ob gewisse anatomisch-physikalische Verhältnisse des Retinalgefässsystems die Gefahr von hämostatischen Veränderungen steigern oder nicht. Hierüber gibt der Augenspiegel als Leuchter keinen Aufschluss allein, sondern es bedarf besonderer Untersuchungen, bei welchen der Augenspiegel zwar als Leuchter, zugleich aber als höheres Mittel der pathologisch-physiologischen Forschung dienen muss.

Einen geeigneten Anfangspunkt zu solchen Untersuchungen glaubte ich zunächst in dem angeblichen Pulsiren der Centralarterie zu finden.

Ueber das Pulsiren der Centralvene der Netzhaut.

Der verdienstvolle Erfinder des Augenspiegels sagt bei Beschreibung der Centralarterie und ihrer ersten Verästelungen: „Pulsationen habe ich nicht mit Sicherheit bemerken können.“

Ich habe verschiedene Male Pulsationen an einem oder

zwei Aesten von Centralgefässen beobachtet und seither durch günstige Verhältnisse Gelegenheit gehabt, dieselben nach Belieben täglich zu verfolgen. Im Privatverkehr vernahm ich, dass auch Andere dieselbe Beobachtung gemacht, nur, nach genauerer Beschreibung, in einer andern Bedeutung. Man meinte nämlich Pulsiren an der Centralarterie gesehen zu haben. Bei meinen Untersuchungen aber konnte ich stets nur die Vene als das Gefäss erkennen, welches Pulsationen zeigte.

Gewiss ist diess ein Widerspruch, der ohne baare Gründe den Leser nicht zu meinen Gunsten stimmen wird. Deshalb will ich meine Ansicht zu rechtfertigen suchen, wenn ich auch schon vorher sagen kann, dass, ehe ich das Pulsiren an jener Vene fand, ich dasselbe an der Arterie suchte. Es wird zunächst am passendsten sein, zu entscheiden, ob man die Vene mit der Arterie verwechseln kann.

Helmholtz beschreibt die Centralgefässe selbst folgendermaassen: „Man unterscheidet die beiden Gefässe von einander durch die hellere Farbe des Blutes und die doppelten Contouren an der Wandung der Arterie und ihren ersten Verästelungen.“ (S. Beschreibung eines Augensp. S. 34.)

Obgleich ich doppelte Contouren nur mit dem Mikroskop wahrnehmen kann, so halte ich doch ebenfalls die hellen Aeste für die der Arterie. Es gibt aber noch mehr Unterscheidungszeichen der Arterien- von den Venenästen. Die ersteren laufen nämlich mehr oder weniger geschlängelt von dem Stamme ab und liegen vor den Venenästen nächst der *Membrana limitans*; die letzteren verlaufen mehr gestreckt und sind im Allgemeinen dicker als jene. Man findet zuweilen Ausnahmen hiervon, sowohl nach dem Caliber als nach der Anzahl der Gefässe; ja ich habe

selbst ein Mal im rechten Auge eines bejahrten Mannes gefunden, dass die ersten Venenäste vor den erstern Aesten der Arterie lagen. Trotzdem dass gerade an zwei solchen vorliegenden Aesten Pulsationen deutlich und anhaltend zu bemerken waren, habe ich doch sowohl nach dem gestreckten Verlaufe, der dunkelrothen Farbe und dem stärkeren Caliber, als auch aus weiteren Gründen dieselben nicht für Arterien-, sondern für Venenäste halten müssen. Es ist hier nicht der Ort, die Varianten zu beschreiben, welche die Centralgefässe überhaupt in der Zahl, dem Caliber und in der Art und Form des Verlaufes in gesunden Augen darbieten; jene Unterscheidungsmittel für die Arterie und die Vene werden aber genügen, um sich vor einer Verwechselung beider zu hüten; nur ist erforderlich, dieselben scharf in's Auge zu fassen, da sehr häufig nur ein Ast Pulsationen zeigt.

Indem ich hierdurch vor dem Verdacht einer Verwechselung der Arterie mit der Vene gerechtfertigt zu sein glaube, stets aber nur an der Vene Pulsationen wahrzunehmen vermochte, will ich nun versuchen zu erklären, woher diese eigenthümliche Erscheinung kommt. Ich werde diese Frage jedoch discussionsweise behandeln, um nicht den Schein einer einseitigen Auffassung auf mich fallen zu lassen, deren Basis selbst, weil im Venenpuls, dem Leser als noch möglicher Irrthum scheinen könnte.

Ist die Centralvene vielleicht die einzige Vene, welche durch ihre Zugänglichkeit und die Vergrösserung unter den brechenden Mitteln gestattet, den negativen Venenpuls nachzuweisen, oder ist das Pulsiren jener der Ausdruck des mitgetheilten Arterienpulses?

Wenn man die Discussion mit solchen Fragen eröffnen wollte, würde man wahrscheinlich nicht sobald zu einer haltbaren Erklärung gelangen. Zunächst muss entschie-

den werden, ob das Pulsiren wirklich diesen Namen verdient, oder ob es nur Undulationen sind, denen verschiedene Momente zu Grunde liegen können.

Das Pulsiren ist in der That ein rhythmisches, analog dem der Arterien. Doch ist diese Antwort immer noch nicht genügend, da es für die Erklärung hauptsächlich auf die Auskunft ankommt, ob die Diastole der Centralvene mit der Systole des Herzens, oder umgekehrt erstere mit der Diastole des letzteren zusammenfällt.

Um das Pulsiren ruhig und deutlich beobachten zu können, untersuche man ruhige und normalsichtige Augen. Findet man das Pulsiren an einem solchen, so betrachte man dasselbe in grösster Nähe vor dem zu untersuchenden Auge und ohne Hohlgläser anzuwenden, welche man hier nicht nöthig hat. Man findet das Pulsiren häufiger an einem Venenaste als an zweien, welche sich vor dem Eintritt in den Sehnerven zu einem verbinden. Dasselbe ist entweder nur unmittelbar vor dem Porus oder zugleich in geringer Entfernung von demselben zu bemerken, und von einem einzelnen pulsirenden Aste, der schräg in das Nervenmark eintritt, wird bisweilen der Anblick geboten, als ob ein rother Flüssigkeitskegel auf- und abwärts stiege.

Fängt man nun mit der Verengung der Vene an zu zählen, während man mit der andern Hand den Puls der Arterien fühlt, so fällt die Verengung der Vene zusammen mit der Diastole der Arterien.

Diese Untersuchung muss mit Aufmerksamkeit und wiederholt gemacht werden, wenn man sich ein sicheres Urtheil bilden will; denn ich habe selbst oft und absichtlich geprüft, wie sich das Coincidenzverhältniss mache, wenn man mit der Erweiterung der Vene und der Diastole

der Arterien zu zählen beginne. Man bemerkt alsdann, dass die Erweiterung der Vene hinter der gefühlten Diastole der *Radialis*, *Maxillaris*, *Temporalis* oder *Angularis* nachschleppt, und kommt beim Zählen gewöhnlich unwillkührlich in das Coincidenzverhältniss der Verengung der Vene mit der Diastole der Arterien hinein. Man beginne aber, wie gesagt, mit der Verengung der Vene und gebe auf ihr synchronisches Verhältniss zur Diastole der Arterien Acht, und man wird sich alsbald von der Richtigkeit jener Coincidenz überzeugen. Für diejenigen meiner Leser, welche das Pulsiren überhaupt noch gar nicht gesehen haben, will ich noch erwähnen, dass, wenn man etwa das Bild eines auf- und absteigenden Blutkegels vor sich hat, das Aufsteigen gleich ist der Schwellung der Vene und umgekehrt. Man wird aber bei manchen Individuen diese Verhältnisse so klar zur Ansicht bekommen, dass man die Schwierigkeit der Untersuchung nicht als Hinderniss für die Ueberzeugung aussprechen wird, sofern man nur Gewandtheit in der Führung des Instrumentes erlangt hat.

Nun würde also erst zu prüfen sein, woher diese Pulsationen kommen, wenn man sie auch in manchen Augen nicht beobachtet.

Wir können das Thema vom negativen Venenpuls sogleich übergehen, ebenso wie wir nach unserer Erfahrung krankhafte Verhältnisse des Herzventilapparates ausser Berührung lassen können, zu denen die Centralvene übrigens weder gebraucht wird, noch nach vorläufigen Untersuchungen zu brauchen ist. Allein eine begründete Frage ist die, ob die Venenschwellung nicht eine Folge des Arterienpulses sei.

Denkt man sich neben einem sehr oberflächlich liegenden *arcus volaris subl.* oder neben einer pulsirenden

Schläfenarterie, welche man ein grösseres Stück deutlich sehen kann, eine Vene gelegen, welche während der Schlängelung der Arterie bei der Diastole derselben an einer Stelle getroffen wird, so kann man als mehr denn wahrscheinlich annehmen, dass eine momentane Stauung der Blutsäule in der Vene eine momentane Schwellung nach rückwärts als Stossfolge hervorrufe. Verlegt man dieses Verhältniss in den Opticuskanal, so liegt es sehr nahe, die Coincidenz der Schwellung der Centralvene mit der Diastole der Arterien auf diese Weise zu erklären und hinzuzufügen, dass das geringe Nachschleppen hinter letzterer ganz etwas Analoges sei, wie das Nachschleppen der Diastole entfernter Arterien hinter der Systole des Herzens. Diess würde aber nur dann richtig sein, wenn unsere Beobachtung von der Coincidenz der Arteriendiastole mit der Verengung der Vene nicht gelehrt hätte, dass diese Coincidenz sehr häufig eine schlagende ist. Es genügt jene Erklärung mithin darum nicht, weil sicher nur die Verengung der Centralvene mit der Diastole der Arterien zusammenfällt. Da ich mich in der Beobachtung nicht getäuscht zu haben glaube, indem ich sehr oft geprüft habe, ob es am sichersten sei anzunehmen, dass die Verengung der Vene mit der Diastole der Arterien in einen Zeitpunkt falle, so bin ich demgemäss auch anderer Erklärungsweisen überhoben, welche, wenn auch plausibel, jenem Verhältniss entgegen sind.

Man könnte nun aber annehmen, dass, wenn die Erweiterung der Vene zusammenfalle mit der Systole der Arterien, dieselbe dadurch erzeugt würde, dass bei der Systole der Centralarterie der Opticuskanal durch Elasticität seiner Wand eine Verengung erfahre und hierdurch die mit einer viel dünnern Wand versehene Vene comprimirt würde.

Dieser Annahme stände aber der Umstand entgegen, dass durch dasselbe Elasticitätsverhältniss die Schwellung der Vene als Ausdruck der Stauung ihres Flüssigkeitsstromes noch eher zu Stande kommen muss, wenn der Druck im Opticuskanal bei der Diastole der Arterie vermehrt wird. Mithin ist auch diese Annahme nicht fähig, die Erscheinung des Venenpulses zu erklären. Das Gesetz vom Vacuum endlich als im Opticuskanal saugend anzunehmen und so die Schwellung der Vene während der Systole der Arterien zu erklären, hat noch weniger Grund, da an sich schon die Elasticität der Wandung jenes Kanales die Wirkung jenes Gesetzes unmöglich macht.

Nach allem dem, was ich beobachtet und bedacht, kann ich nicht anders, als dem Pulsiren der Centralvene der Netzhaut folgende ursächliche Erklärung unterzulegen.

Die Retina befindet sich innerhalb einer geschlossenen elastischen Kapsel. Wenn nun durch die Systole des Herzens und mithin bei der Diastole aller in den Augapfel eintretenden Arterien ein Druck auf die Augenkapsel ausgeübt wird, so muss sich diese Drucksumme vorzüglich an den Stellen zeigen, welche dem Drucke am ehesten weichen. Da diese nun die das Blut ausführenden Gefässe, die Venen sind, so muss auch auf diese ein stärkerer Druck bei der Diastole sämmtlicher in den Augapfel eintretenden Arterien erzeugt und mithin dieselben verengert und rascher Blut entführend gemacht werden.

Dieses Verhältniss wird sich zum Theil auch im Gehirn wiederfinden, nur ist am Augapfel die geschlossene Kapsel zugleich der elastische Theil, während diesen in der Schädelhöhle das Gehirn allein, die Wand aber der Schädel bildet. Passender noch lässt sich die elastische Faser der Sklera mit der des Lungengewebes

vergleichen, welche den Exspirationen hauptsächlich vorsteht.

Indem nun hier meine Absicht nicht lediglich darauf gerichtet ist, physiologische Beobachtungen mitzutheilen, sondern dieselben auch für die Pathologie zu benutzen, und in dieser einer allgemeinern Anwendung entgegenzuführen, so will ich nun den möglichen Zweifeln begegnen, welche man gegen die Richtigkeit jener Erklärung erheben könnte.

Man könnte nämlich derselben zunächst vorwerfen, dass sie nicht Alles erklärte, indem das Pulsiren der Vene, als thatsächlich angenommen, nicht bei allen Augen vorkäme. Diess wäre aber ein Einwand, der jene Erklärung gar nicht träfe, da diese zur Erklärung von Ausnahmsfällen nicht zugleich verpflichtet ist. Das Pulsiren der Centralvene ist eine physiologische Erscheinung, welche allerdings nicht in allen Augen beobachtet wird. Dadurch ist aber noch nicht bewiesen, dass jenes Druckverhältniss in solchen Augen fehlt, in denen kein Pulsiren an der Vene wahrgenommen wird. Ich habe dasselbe in einigen Augen so gering gefunden, dass ich es wahrscheinlich übersehen haben würde, wenn ich nicht besonders auf dasselbe geachtet hätte, und zwar um so mehr, als es oft nur dicht am *Porus opticus* zu finden ist und seine genaue Beobachtung in Augen, die fortwährend kurze und schnelle Bewegungen machen, sehr erschwert wird. Wenn ich aber auch selbst sage, dass in manchen Augen keine Spur vom Pulsiren der Centralvene zu entdecken ist, so will ich auf der andern Seite doch auch nicht behaupten, dass dasselbe in jenen nicht vorhanden ist, weil man es nicht sieht. An der Erscheinung selbst ist überhaupt nichts gelegen; dieselbe hat aber dadurch eine gewisse Bedeutung, dass sie uns in ihrer Ursache ein Verhältniss kennen lehrt, welches bei Kreislaufsstörungen und Volumenvermehrung

von Eingeweiden im Augapfel überhaupt von steigendem Nachtheil sein muss. Dass das Pulsiren nicht in allen Augen und nicht an allen grossen Venenästen beobachtet wird, kann theils an dem verschiedenen Grade von Spannung liegen, welchen die Sklera in verschiedenen Augen hat, theils kann diess seinen Grund in der Zahl der kleinern Aeste haben, welche ein grosser Ast mehr als der andere aufnimmt, und endlich werde ich später noch einen andern Umstand anführen, der die Beobachtung des Pulsirens an gewissen Augen erklären kann. Soviel ich bis jetzt gesehen habe, pulsirte von den Aesten nie der schwächste, gleichviel ob er von oben, unten oder einer Seite zu dem *Porus opticus* trat. Das Pulsiren in einer jähen Knickung vor dem Eintritte in den letzteren zu suchen, hatte ich weder nach der Beobachtung von nicht pulsirenden, unter grossem Winkel in den *Opticus* eintretenden Aesten, noch nach früheren und andern Erscheinungen Grund, welche später als Beweise dienen sollen.

Man könnte nun ferner gegen meine Erklärung einwenden, dass ihre vermeintliche Wahrheit sogleich widerlegt werde, wenn man durch Entleerung des Kammerwassers eine Hyperämie sämmtlicher innerer Augapfelgefässe hervorruft.

Wedel (Zeitschr. der Gesellsch. Wiener Aerzte, VII. Jahrg. 2. H.) hat zuerst mitgetheilt, dass nach Entleerung des Kammerwassers eine Stase in den Ciliargefässen eintritt, welche im Leben deutlich an den Gefässen der Iris und den vordern Ciliaren unter der Bindehaut zu beobachten ist.

Man könnte diese Hyperämie als Beweis anführen, dass mit der starken Zusammenziehung der Sklera vermöge ihrer Elasticität bei Druckverminderung von innen der Druck auf den Augapfelinhalt gesteigert werde und

daher auch mit der Verminderung des Druckes von innen während der Diastole des Herzens die Verengung der Centralvene, nicht aber deren Erweiterung zusammenfallen müsste.

Hierdurch würde jene Erklärung des Venenpulsirens aber auch nicht geschwächt werden; denn erstens muss der Druck von Seiten der elastischen Sklera mit der Steigerung ihrer Ausdehnung wachsen (vorausgesetzt dass ein zu hoher und anhaltender Ausdehnungsgrad die Elasticitätseigenschaft nicht vermindert, wie z. B. bei Chorioidealexsudaten ohne Entzündungsfolgen in der Sklera, welche deren Resistenz vermindern); im umgekehrten Verhältniss muss nun bei geringerer Spannung der elastischen Kapsel von innen das Druckverhältniss derselben durch Elasticität fallen, und mithin kann jene Entgegnung meine Erklärung des Venenpulses nicht widerlegen. Die Ciliarstase nach Entleerung des Kammerwassers steht übrigens physikalisch nicht in geringster Beziehung zu dieser. Es ist bekannt, dass, wenn man eine Cautchoucröhre, welche eine gewisse Menge Flüssigkeit enthält, ihrer Länge nach ausdehnt, dieselbe alsdann eine grössere Menge Flüssigkeit fassen kann. Kehrt man dieses Verhältniss um und wendet es auf die Capillaren innerhalb des Augapfels an, so geht die Ciliarstase nach Volumsverminderung des Augapfelinhaltes nothwendig aus diesem Verhältniss hervor und die Capillarhyperämie tritt hier also ein, weil der Raum für den Capillarinhalt plötzlich enger wird. (*Wedel* erklärt die Capillarapoplexieen nach völliger Entleerung des Kammerwassers durch den plötzlich verringerten Druck analog der Apoplexie durch verminderten Luftdruck. Dieses Verhältniss liegt jenem aber nicht zu Grunde, da die Sklera und Hornhaut sich vermöge ihrer Elasticität so um den vordern Theil des Augapfelinhaltes legen, dass kein leerer

Raum entsteht und auch die Linse nicht, wie *Wedel* meint, sammt Glaskörper vorrückt und vorzurücken braucht, um die nicht sichtbar veränderte Convexität der Hornhaut erklären zu lassen.)

Ich will nun versuchen, die Deutung, welche ich dem Pulsiren an der Centralvene gab, durch Experimente zu bekräftigen.

Nach Erwägung derjenigen physikalischen Verhältnisse, welche das Pulsiren erzeugen könnten, glaubte ich die früher gegebene Erklärung als wahrscheinlichste Theorie festhalten zu können, den Grad ihrer Wahrscheinlichkeit aber auf dem Wege des Experimentes prüfen zu müssen. Diess geschah mittels Druckversuchen auf den Augapfel, während ich mit dem später zu beschreibenden Augenspiegel das Verhalten der Centralvene beobachtete, auf dreierlei Weise.

Erstens suchte ich durch abwechselnden Druck auf die Sklera von Augen, welche kein Pulsiren der Centralvene zeigten, dasselbe nachzuahmen. Diess gelingt an allen Augen. Ein wichtiger Beweis für meine Erklärung ist hierbei die constante Erscheinung, dass mit zunehmendem Drucke die grossen Venenäste sämmtlich enger werden.

Zweitens: wegen des möglichen Verhältnisses, dass das rhythmische Schwanken des Venencalibers in Augen, in welchen man dasselbe nicht beobachten kann, doch vorhanden sei und in den Augen, in welchen man es deutlich beobachtet, durch den Densionsgrad der Augenkapsel auffällig werde, indem, wie ich früher anführte, das Druckverhältniss derselben bei stärkerer Spannung sich steigern müsste, so drückte ich bei verschiedenen Personen mit mangelndem Venenpuls den Augapfel gelind durch die Sklera vom äussern Winkel her. Ich konnte alsdann sehr häufig das

Pulsiren der Vene ganz deutlich wahrnehmen, ohne mich durch meine eigne Hand täuschen zu lassen, welcher ich deshalb durch den kleinen Finger einen Stützpunkt in der Schläfengegend der zu untersuchenden Person gab, wie diess bei den meisten Operationen am Augapfel nothwendig ist.

Endlich veranlasste mich das Unerklärliche der feststehenden Thatsache, dass durch stärkern und anhaltenden Druck auf den Augapfel plötzlich Blindheit erzeugt werden kann, wofür das Kinder- und Narrenspiel historisch Gewähr leistet, den Augapfel auf die genannte Weise etwas stärker und anhaltender zu drücken, was natürlich in den Grenzen der Vorsicht und während der Einsicht mit dem Augenspiegel geschah. Es bot sich beim Aufheben des Druckes constant die Erscheinung dar, dass sämmtliche Venenäste plötzlich schwollen, ohne Unterschied der Augen, gleichviel ob ein Centralvenenast vorher pulsirte oder nicht. Pulsirte ein solcher vorher, so hörte das Pulsiren auf und kehrte nicht eher wieder, als bis das Caliber zur Norm herabgestiegen war.

Diese Beobachtungen mögen rechtfertigen, warum ich der genannten Erklärung des Venenpulses den Vorzug gebe. Alle drei könnten aber noch mehr zu der Ansicht führen, dass ich mich im Unterschiede der Venen- von den Arterienästen geirrt hätte, da sämmtliche Beobachtungen besser für eine Arterie als für eine Vene passten. Man könnte sagen, dass Compression der Centralarterie das Engerwerden des Lumens ihrer Aeste erzeuge, dass ferner eine mächtigere Compression derselben das Pulsiren durch vermehrten Widerstand ihres Stromes deutlicher mache, ebenso wie man den Radialpuls unter stärkerem Fingerdruck deutlicher fühlt, dass endlich nach längerer Compression dieser Arterie der aufgehaltene Inhalt eine

kurzdauernde Erweiterung derselben erzeugen müsse. Man könnte noch zum Schlusse die nicht geringfügige Frage aufwerfen, warum ich Pulsiren überhaupt stets nur an der Vene und nie an der Arterie gesehen, da letzteres doch das gewöhnliche sei und der von mir bei der Arterie als mehr geschlängelt, bei der Vene als mehr gestreckt beschriebene Verlauf ohnediess befremdend sei.

Hiergegen muss ich aber die schon ein Mal gegebene Antwort wiederholen, dass, ehe ich den Puls an der Vene fand, ich denselben an der Arterie suchte. Es machen sich hier dieselben Gründe geltend, welche mich bei der Unterscheidung der Arterien- von den Venenästen leiteten, und ist dem noch hinzuzufügen, dass die dünnere Wand der dunkelrothen Vene nebst der Stromesrichtung ihres Inhaltes die so leicht mögliche Compression derselben erklärt. Auch jenes befremdende anatomische Verhältniss wird sich der Beobachter teleologisch gefallen lassen, wenn er die physikalischen Folgen bedenkt, wenn innerhalb einer geschlossenen elastischen Kapsel das Verhältniss umgekehrt wäre, Arterienäste dicker und gestreckt, Venen dünner und geschlängelt liefen.

So sehr überhaupt die Basis dieser Erörterungen befremdend erscheinen mag, so glaube ich doch zwei wesentliche Stützen für dieselben noch hervorheben zu können. Die eine wird von dem Umstande gebildet, dass die Einprägung des Bildes vom Venenpulsiren eher geschah, ehe eine subjective Action sich rege machte, womit ich den Ausdruck der nüchternen Beobachtung umgehen will, um nicht unbescheiden zu erscheinen. Die andere Stütze für die Basis jener Erörterungen wird dadurch gebildet, dass Arterien eine solche Erweiterung ohne jegliche Schlängelung (*Locomotion*), wie sie ein oder zwei Venenäste darbieten, nicht wahrnehmen lassen. Der letztere Umstand

scheint mir besonders geeignet, die Wahrheit der Beobachtung zu sichern.

Auf der andern Seite aber kann man der Erklärung der Beobachtung etwas Wichtiges entgegenstellen, wenn man auf ihre Worte nicht besonders Bedacht nimmt.

Ich sagte, dass bei der Diastole sämmtlicher in den Augapfel tretender Arterien die Sklera momentan unter stärkere Spannung versetzt werde, die vermehrte Spannung aber nothwendig einen vermehrten Druck auf den Augapfelinhalt zur Folge habe. Man könnte mir nun die bekannte Thatsache zur Erinnerung geben, dass das Capillarsystem der Retina, wie in andern Geweben, während der Diastole der Arterien in seinem Blutdruckverhältniss von demselben ganz unabhängig sei, und sich dieses auch auf die kleinern Arterien erstrecke. Hiergegen erlaube ich mir aber auf die Worte meiner Erklärung hinzuweisen. Ich habe nicht gesagt, dass das Capillarsystem der Retina bei der Diastole ihrer Centralarterie unter stärkern Druck versetzt werde, sondern nur geäussert, dass bei der Diastole sämmtlicher in den Augapfel eintretenden Arterien eine vermehrte Spannung der Sklera erzeugt werde. Deshalb, weil ich das Pulsiren der Centralvene als telegraphisches Zeichen für das Druckverhältniss zwischen Augapfelinhalt und Sklera aufgestellt, bin ich nicht der Meinung gewesen, dass die Erklärung innerhalb des Capillarsystems der Retina Geltung habe, sondern bin nur dem Zwecke gefolgt, zu prüfen, ob der Hauptabzugskanal für das Capillarsystem der Retina durch gewisse Verhältnisse nicht besonders gefährlich werden, er darum aber den Standort bilden müsse, um während der Ebbe die Fluth vorauszusehen.

Will man läugnen, dass der Blutdruck in sämmtlichen in den Augapfel eintretenden Arterien während der Systole

des Herzens gesteigert werde, so fällt meine Erklärung allerdings weg, ich müsste denn dieselbe bis ausserhalb des Augapfels zurückziehen. Hierzu habe ich keine Neigung, da Beobachtungen eine rhythmische stossweise Bewegung in ebenso starken Arterien als der Centralarterie mehrer Personen ergeben haben, der Centralvenenpuls nach meinen Beobachtungen aber nur in den Augen vorkommt, in welchen sich Centralgefässe von stärkerem Caliber finden. Dass man kein Pulsiren an der Arterie sieht, kann nicht befremden, da an Arterien überhaupt nur die Locomotion auffällig ist, diese an der Centralarterie aber durch den Opticuskanal wahrscheinlich so verhalten wird, dass sie für die Netzhaut unmerklich wird.

Ich halte die erörterten physikalischen Verhältnisse des Capillarsystems der Retina im physiologischen Zustande für fähig, auf pathologische Verhältnisse angewendet werden zu können, wenn ich auch vorläufig hierauf nicht weiter eingehe. Es gibt verschiedene Gründe, dieselben zu beachten, indem Compression des Sehnerven von aussen zunächst auf die mit dünnerer Wand versehenen Vene wirken und ferner Erweiterung der Arterie wegen der Beengung des Opticuskanales den Ausfluss des Venenblutes beeinträchtigen muss. Erst kürzlich (s. *Türk* in der Zeitschr. Wien. Aerzte IX. Jahrg. 3. H. S. 214) hat die Erfahrung wieder gelehrt, wie selbst entfernter, vom Gehirn aus, durch Verhinderung des Rückflusses vom Venenblut der Netzhaut Hämorrhagieen in derselben entstehen können. Ausserdem wird sowohl bei den genannten Verhältnissen, als bei Hyperämieen der Netzhaut und Chorioidea überhaupt die Sklera einen nachtheiligen Einfluss üben.

Ob Blindheit durch Capillarapoplexie beim plötzlichen Nachlass eines starken Druckes auf den Augapfel erzeugt

werden kann, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden; die beträchtliche Schwellung der Venenäste erlaubt aber die Vermuthung, dass durch eine plötzliche Raumeserweiterung Capillarapoplexieen nach dem Gesetz vom Vacuum entstehen und Blindheit hervorrufen können, umsomehr als dieses Gesetz ja nicht bloss die Netzhaut, sondern auch die Aderhaut trifft. Auch die momentanen oder anhaltenden Gesichtsstörungen, welche nach plötzlich vermehrtem Blutdruck im oberen Hohlvenensystem entstehen, wie z. B. nach heftigen Exspirationen, erfordern unsere Aufmerksamkeit in der Anwendung des Augenspiegels, und ich habe selbst an einem Kranken mit Amblyopie beider Augen, welche unmittelbar nach heftigem Brechen eingetreten war, an der *Macula lutea* ein Zeichen wahrgenommen, welches sich auf dieses ursächliche Verhältniss beziehen liess und im stärker geschwächten Auge ganz auffallend war. Auch in gerichtlich-medizinischer Hinsicht ist es ja nicht gleichgültig, ob nach dolosen oder culposen Würgungsversuchen, nach Contusionen und andern Insulten neben Apoplexieen in der Bindehaut (die ich an einem Jungen in hohem Maasse nach Würgen gesehen) und vorgetriebenem Augapfel Gesichtsstörung vorhanden ist oder nicht; und der Augenspiegel muss selbst dann zu Rathe gezogen werden, wenn Gesichtsstörung ohne alle äussere Erscheinungen nach solchen Verletzungen entstanden ist.

Umgekehrt habe ich aber auch die Beobachtung gemacht, dass ein gelinder, kurzdauernder und dann wiederholter Druck auf den Augapfel angenehm wirkt, wenn man das Auge kurz vorher stark angestrengt hat. Ich habe diess vor der Einführung des Augenspiegels nicht bloss an mir und zwar nach längerem Sehen durch's Mikroskop bei künstlichem Licht gefunden, sondern auch von gewissen Kranken gehört, welche mich darauf aufmerksam

machten, dass sie kurz nach gelindem Druck kleine Gegenstände deutlicher, schärfer sähen. Sollte man diese Beispiele auf subjective Ansicht zurückführen wollen, so will ich nur eins der ältesten Volksmittel erwähnen, welches unsere Erfahrung bestätigt, in seiner eigentlichen Wirkung aber noch nicht erkannt worden zu sein scheint. Es ist bekannt, dass fast jeder Mensch nach stärkerer Anstrengung der Augen dieselben unwillkürlich reibt. Es ist diess eine Reflexbewegung, deren wohlthuenden Erfolg Viele kennen werden. Nun prüfe man aber ein Mal, ob das Reiben der Lider oder das Drücken des Augapfels die Ursache des Angenehmen hierbei ist. Ein gelindes Reiben mit sehr geringem Druck macht das Letztere nicht, wohl aber der Druck allein, ohne Reiben, wenn man bei geschlossenem Auge das obere Lid von oben herab über den Augapfel spannt.

Findet man das Venenpulsiren vielleicht anfangs zufällig nur an Augen, welche an Mattigkeit (*Asthenopia, Kopiopia, Hebetudo visus, Amblyopia muscularis, presbytica etc.* genannt) leiden, so glaube man nicht, dass es nur diesen eigenthümlich sei, obwohl man es an solchen Augen zuweilen recht deutlich findet. Eigenthümlich habe ich an solchen Augen mit dem Spiegel bis jetzt nur gefunden, dass alle grössern und kleinern Aeste sämmtlicher Gefässe im Verhältniss zu gesunden ziemlich stark erscheinen, was besonders an den Venen deutlich ist.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass bei einer Person, die ich häufig untersuchte, das Venenpulsiren bei der scharfen Fixation von Gegenständen in der Nähe von 8 Zoll bis auf mehrere Schuh vom Auge aufhörte, während diess bei wiederholten Versuchen, zu welchen eine sehr entfernte Gaslampe am Hause vor einem freien Platze gewählt wurde, nicht der Fall war. Beim Fixiren nähe-

rer Gegenstände hörte das Pulsiren nicht immer auf; diess hängt aber davon ab, ob das Auge wirklich ruhig steht, oder ob während dem Betrachten sehr kurze, schnelle Bewegungen intercurriren. Sehr viele Personen haben in diesen Bewegungen, so zu sagen, ihren besondern Ductus, ohne ihn zu kennen.

Nachdem ich nun eine grössere Reihe normaler Augen untersucht hatte und über das Venenpulsiren nicht mehr zweifeln zu können glaubte, hielt ich es auch für werth, zu prüfen, ob die Schwellung der Vene nach längerem Druck einen Einfluss auf den *Mariotte*'schen Versuch habe.

Zu diesem Zweck ist aber erst in Erwägung zu ziehen, ob den *Mariotte*'schen Versuch der ganze Querschnitt oder nur die Gefässe auf dem Sehnerven zu Stande bringen.

Man hat angenommen, dass der *Mariotte*'sche Versuch lediglich nur an der Stelle der Centralgefässe zu Stande komme. Nun ist aber die Thatsache, dass nach *H. Müller* die Retina der Cephalopoden im Verhältniss zu der der Wirbelthiere, so zu sagen, umgekehrt ist, die Faserschicht sich hinten befindet, während die Pigmentschicht und den stabförmigen Körpern ähnliche Cylinder vor der Faserschicht liegen, und von letzteren Fädchen zu ihr durch die Pigmentschicht laufen, geeignet, die Annahme zur Gewissheit zu erheben, dass die Faserschicht für Lichtempfindung nicht bestimmt sei. Allein wenn man diese Ansicht vom teleologischen Standpunkte auch als evidente Wahrheit betrachten wollte, so könnten wir das Verhältniss zu Gunsten der Wirbelthiere, und insbesondere des Menschen auch umkehren, und sagen: da die Fasersubstanz vorn ist, so wird der Lichteindruck wahrscheinlich vermehrt und mithin auch die Helligkeit des Bildes. Ich will

mir hierüber das Recht der Discussion nicht aneignen, ich glaube aber, dass gewissen Erblindeten ein physiologisches Recht entzogen wird, wenn man der Fasersubstanz eine durch objectives Licht erzeugte Empfindung abspricht. Untersuchungen an Kranken werden als Beweise wenig Anklang finden, deshalb will ich mich zu physiologischen wenden, die ich besonders dadurch kennen lernte, dass ich an Andern, häufiger aber an mir Versuche zur subjectiven Beobachtung des Venenschwellens im Bereiche des *N. opticus* anstellte. Ich fand hierbei nämlich Folgendes. Wenn man vor seinen Mittelkörper eine kleine Lichtkerze auf eine horizontale Stange stellt, und nun das Kerzenlicht über den Sehnerven wegführt, während man eine Stelle der Stange in demselben Horopter liegend wenige Zolle vom Lichte betrachtet, so wird das Flammenbild auf dem Sehnerven allmählig und dann ganz verwaschen, wie ein sogenannter Heiligenschein ohne centrale scharf gezeichnete Flamme; endlich aber sieht man deutlich einen rothen Schimmer, wenn das Lichtbild auf die Centralgefässe am *N. opticus* trifft. Geht man weiter, so wiederholen sich umgekehrt die genannten Erscheinungen, bis das Flammenbild wieder scharf empfunden wird. Nach Druckversuchen an mir sehe ich diesen rothen Schein nun lebhafter und grösser, als wenn ich das Auge vorher nicht gedrückt habe.

Ich will auf die Aussage von andern Personen, welche die Beobachtung bejaheten, indem ich eins ihrer Augen drückte und alsdann sogleich das Spiegelbild einer hellen Lichtflamme auf die Gefässe fallen liess, weniger Gewicht legen, als auf meine eigene Ueberzeugung: so viel habe ich an ihnen aber mit Sicherheit beobachtet, dass sie sehr genau das Verschwinden eines kleinen Lichtbildes angaben, sobald ich dasselbe vollständig auf die Gefässe

brachte. Sowie ich die Sehnervenmasse noch zum Theil beleuchtete, gaben Personen mit gesunden Augen sogleich Kunde von der Empfindung, ebenso von der angehenden Schärfe des ganzen Bildes, als dasselbe eben den Rand des Sehnervenquerschnittes überschritt.

Aus diesen Beobachtungen scheint mir daher hervorzugehen, dass erstens die Sehnervenfasern nicht bloss für Sonnen- und künstliches Licht, sondern auch für die Farbe der Gefässe empfindlich sind, und dass ferner die übrigen Elemente der Netzhaut, wenn sie auch nothwendig nach der Lage bei den Cephalopoden der Lichtempfindung dienen müssen, doch zugleich die wesentliche Bestimmung haben, von den beleuchteten Gegenständen der Aussenwelt genaue Bilder der Fasersubstanz zu überliefern, wie diess *H. Müller* und *Kölliker* durch mikrometrische Messung der Elemente selbst näher betrachtet haben. (Würzb. phys.-med. Gesellsch. III. Bd. 3. H. S. 330, 338 u. 339.) Ich glaube also den *Mariotte'*schen Versuch nicht zu verkennen, sondern meine nur, dass nicht ein dunkler Fleck, sondern Sonnen- und künstliches Licht zum Versuche nothwendig ist, um gewissen Erblindeten das Recht auf eine durch objectives Licht erzeugte Empfindung zu wahren, da die hinter den Gefässen liegende Substanz ihr vorliegendes Gebilde selbst zu empfinden fähig ist. Es lässt sich auch auf folgende Weise darthun, dass das eine Auge Gegenstände heller und Farben lebhafter sieht, wenn das andere Auge offen ist, aber nicht zugleich nach dem Gegenstande sieht. Wenn man z. B. eine Schrift auf hellem Papier mit dem einen Auge betrachtet, während man vor das andere, welches offen und nach dem Fenster zu gerichtet ist, die Hand so vorhält, dass Licht in dasselbe gelangen kann, so sieht man das Papier heller und die Schrift schwärzer, als wenn man dieses Auge schliesst.

Besonders deutlich wird diess, wenn man mit dem Schliessen und Oeffnen der Lider wechselt. Es wird also durch stärkere Erregung des centralen Theiles beider Augen der Eindruck in demselben verschärft. Warum sollte diess nun nicht auch in ein und demselben Auge durch die vorliegende Fasersubstanz geschehen können, da sich nachweisen lässt, dass die Fasersubstanz für sich lichtempfindlich ist? Daher scheint mir die Anordnung der Elemente beim Menschen teleologisch genommen vollkommner zu sein, als bei den Cephalopoden.

Jener Versuch wird bei verschiedenen Individuen natürlich verschieden ausfallen müssen, da die Centralgefässe bei verschiedenen Personen im Caliber sehr verschieden sind. Schon in meinem linken Auge tritt die Erscheinung viel deutlicher hervor als im rechten.

Beschreibung eines Augenspiegels.

Das Instrument, mit welchem ich diese Untersuchungen ausführte, ist folgendermaassen construirt.

Es besteht (Fig. I) aus einem kleinen viereckigen Planspiegel *a* von 14 L. P. Durchmesser, welcher im Centrum durchbohrt ist. Diese Oeffnung hat 2 L. P. im Durchmesser und der vordere, dem beobachteten Auge zugekehrte Rand dieser Oeffnung ist etwas abgeschliffen. Der Spiegel ist in eine dünne Messingplatte gefasst, welche an ihrem unteren Theile in einen kleinen Fortsatz übergeht. Durch diesen Fortsatz erhält der Spiegel auf der Stange *b* so Befestigung, dass der Fortsatz in einem Schlitze am obern Ende der Stange mittels einer Schraube *c* eingeklemmt wird. Die Schraube geht durch den Fortsatz selbst, um ihn in dem Schlitze durch die beiden kurzen Branchen so stark einklemmen zu können, dass sich der Spiegel nicht nach einer Seite neigen kann. Die

Stange *b* ist 1½ L. P. stark und mit den kurzen Branchen, welche den Spiegel halten, 21 L. P. lang. Mit ihrem unteren Ende ruht sie auf dem Querbalken *d* und wird hier durch den Handgriff *e* mittels einer Schraube an seinem oberen Ende fest angedrückt. Der Querbalken ist 18 L. P. lang und zur Hälfte geschlitzt, damit der Spiegel auf der Stange *b* nach Lüftung der Schraube des Handgriffes einer Convexlinse genähert und entfernt werden kann. Diese Convexlinse ruht in einem ungeschlossnen Ringe *f* auf einer Stange *g*, welche an dem dem Spiegel entgegengesetzten Ende eingeschraubt ist. Das Centrum der Linse ist dem Centrum des Spiegelloches gegenüber. Die Linse, welche ich für gewöhnlich brauche, hat eine Brennweite von 5 Zollen. Doch werden zu verschiedenen Zwecken auch Linsen von anderer Brennweite angewendet, und aus diesem Grunde ist der Ring nicht geschlossen, sondern offen und federnd. Sämmtliche metallene Theile des Instrumentes sind durch *Lapis inf.* geschwärzt.

Ich habe dasselbe in seinem mechanischen Theile wie im optischen selbst construirt und die Construction für die einfachste und zugleich zweckentsprechendste befunden.

Ein plangeschliffener Spiegel ist zur Untersuchung nicht absolut nothwendig, wenn er auch unstreitig besser ist als der gewöhnliche Tafelspiegel. Unter letzterem Spiegelglase findet man aber auch gute Stücken, und Mechaniker haben besonders darauf zu sehen, dass die Glasstärke möglichst gering ist. (Herr Mechaniker *G. Mayer* in Leipzig fertigt solche Spiegel in der beschriebenen Art, ohne Etuis mit verschiedenen Convex- und Hohlgläsern und einem besonderen Apparat für die Anwendungsweise letzterer, für den Preis von 3 Thlr.) Auseinandergenommen besteht das Instrument aus der Stange *b* mit dem Spiegel, dem Querbalken *d*, dem Handgriff *e* und der

Stange *f* mit der Linse, und ist auf diese Weise in einem dünnen Etuis leicht zu tragen.

Behufs der Untersuchung wird die Linse nach der Lichtflamme gerichtet, welche in gleicher Höhe mit dem zu untersuchenden Auge und neben oder noch etwas hinter den Kopf des Kranken gestellt wird, worauf nicht viel ankommt. Hierauf stellt man unter Lüftung der Schraube am Handgriff den Spiegel ein und zwar etwas schräg zur Linse und zum beobachteten Auge, wie in Fig. 1. Ist der Spiegel richtig zur Linse eingestellt, so sieht man dann, wenn man das vergrösserte Flammenbild auf seine eigene Hohlhand oder auf die Wange des Kranken wirft, einen lichten Kreis mit einem dunklen runden Fleck in der Mitte, welcher der Oeffnung im Spiegel entspricht. Diesen Fleck richtet man nun auf die Pupille und schaut dann durch das Loch nach den Centralgefässen hin, während man vor dem normalsichtigen Auge in einer Entfernung von 1 bis 1½ Zoll mit dem Spiegel sich befindet. Ungeübte erleichtern sich die Untersuchung mit diesem Spiegel sehr, wenn sie ihn mit seinem obern Rande an den Supraorbitalrand ihres Auges legen und, wenn sie die richtige Haltung des Spiegels verloren haben, denselben etwas rechts, links, nach oben oder unten neigen, wodurch sie die richtige Stellung leicht wiederfinden. Kann Jemand nur mit einem Auge untersuchen, z. B. mit dem linken, so stelle man die Lampe immer auf diese Seite, damit man das andere Auge nicht blendet, und durch dieses das untersuchende Auge stört. Es ist nicht nothwendig, die Stellung der Lampe bei der Untersuchung des einen oder andern Auges vom Kranken zu verändern. Die Pupille der Person wird durch Extr. Bellad. grjj: Aq. dest. 3j erweitert.

Da das Instrument zu allen Beobachtungen benutzt

werden kann und mir ausserdem noch eine Stütze für die Wahrheit gewisser Beobachtungen gewähren soll, so will ich seine Handhabung zu weiteren Zwecken, als zur Untersuchung des Venenpulsirens, hier noch etwas ausführlicher angeben, sowie auch die Veränderungen mittheilen, welche ich zu verschiedenen Zwecken am optischen Theile desselben vornehme. Das Instrument eignet sich besonders auch dazu, die äusserste Peripherie der Retina mit Leichtigkeit zu untersuchen. Da nun Pathologen in allen Fällen von Krankheiten der Retina dieselbe in ihrer ganzen Ausbreitung untersuchen müssen, so haben dieselben zu beachten, dass sie sich mit dem Spiegel immer genau gegenüber dem zu untersuchenden Theile zu stellen haben. Da Blinde auf Geheiss nicht alle Richtungen ihrer Augen, welche man wünscht, treffen, weil sie nicht mehr völlige Willkühr über ihre Augenmuskeln besitzen, so ist ein bewegliches Instrument für geübte Beobachter einem feststehenden vorzuziehen. Gelingt es ja ein Mal nicht, eine Stelle der Netzhaut deutlich untersuchen zu können, so nehme man das Gefühl der Kranken zu Hülfe: man halte einen ihrer Finger in die Gegend, wohin man die Augen gerichtet haben will, und in der Regel folgen die blinden Augen diesem Fingerzeige. Ebenso ist die jeweilige Richtung des Auges zu beachten, wenn man die Eintrittsstelle des Sehnerven untersuchen will. Im Allgemeinen ist hervorzuheben, dass der vordere Pol der Sehnervenaxe in das äussere Drittel der Hornhaut fällt; ich halte diess für erwähnenswerth, da Viele diess nicht berücksichtigen und es dem Instrumente zuschreiben, wenn sie den Nerven nicht finden; ausserdem hat auch neuerdings ein exacter Forscher den vordern Pol dieser Axe wieder fälschlich in die Mitte der Hornhaut verlegt (s. *Hannover*, über das Auge. Leipz. 1852. S. 32). Convergiren nun die

Augen eines Kranken z. B. nach oben, so muss man mit dem Spiegel von oben und aussen her in das Auge sehen, und umgekehrt bei der Convergenz nach unten und entsprechend bei andern Richtungen des Auges. Will man mit dem Instrumente Zeichnungen aufnehmen, wozu dasselbe auf einem Stabe befestigt wird, welcher in einen Tischfuss gesteckt oder mittels einer Zwinge an einer Tischecke befestigt wird, so muss der Stab, in welchem der Handgriff des Spiegels steckt, entweder unterhalb desselben mit einem doppelten Charniergelenk versehen sein, oder der Handgriff muss in einer hölzernen Kugel ruhen, welche von einer federnden Hülse umfasst wird, damit man bei den verschiedenen Richtungen der Augen von Erblindeten dem Spiegel die vorhin genannte entsprechende Stellung geben kann. Ungeübten ist aus zwei Gründen besonders zu empfehlen, bei Beginn der Untersuchung sogleich den Sehnervenquerschnitt aufzusuchen. Erstens nämlich erhält das Auge des Beobachters sogleich einen lebhaften Fixationspunkt für seine Accommodation; zweitens aber sieht man sogleich, während das beobachtete Auge für seinen Fernpunkt accommodirt ist, welches Brechungsverhältniss man nach der Deutlichkeit der Centralgefässe vor sich hat, um sogleich nach den entsprechenden Nummern von Hohlgläsern greifen zu können. Zu feineren Bestimmungen dienen die feinen radiär über den Sehnerven laufenden Arterienzweige.

Wenn man sehr kurzsichtige Augen vor sich hat, so braucht man niedrige Nummern von Hohlgläsern. Da nun der Hornhautreflex durch diese ohnehin verstärkt wird, und diess noch mehr der Fall ist, wenn dieselben unmittelbar vor dem Auge des Beobachters stehen, wie an *Helmholtz's* Polarisationsspiegel, so lasse ich die Hohlgläser gewöhnlich vom Kranken auf einem Stabe vor

ihr Auge halten. Weitsichtige Beobachter erhalten hierdurch auch ein Erleichterungsmittel für die Untersuchung. Der Stab ist 6 Zoll lang und geht oben in einen kurzen Messingcylinder über, welcher einen Klemmring für die verschiedenen Hohlgläser trägt. Das Hohlglas wird, um störende Reflexe zu vermeiden, mit seiner Axe von der Gesichtslinie des Beobachters, etwas zur Nasen- oder Schläfenseite des Kranken geneigt Untersucht man den untern oder obern Theil der Netzhautperipherie, so wird dem Hohlglase ebenfalls die entsprechende Stellung gegeben. Die Kranken halten den Stab mit dem Glase am sichersten, indem sie den obern Rand des letztern an ihren Superorbitalrand anlegen. Bei ungeschickten Personen kommt der Beobachter leicht zu Hülfe. Ich habe im Allgemeinen nur 6 Nummern von Hohlgläsern gebraucht, nämlich No. 12, 8, 6, 4, 3, 2. Bei Anwendung der niedrigsten Nummern ist es nun wegen der stärkern Zerstreuung nothwendig, auch niedrige Nummern von Convexgläsern als Beleuchtungslinsen zu gebrauchen, um die Lichtabnahme durch jene Zerstreuung zu ersetzen. Ich habe mich hierzu der Convexlinsen No. 2½, selten No. 2 bedient, wobei der Spiegel aber dem Convexglase ganz genähert werden muss. Bei sehr kurzsichtigen Augen, wo No. 2—6 des Hohlglases nothwendig ist, untersuche ich regelmässig die Netzhaut nicht bloss im aufrechten, sondern auch im umgekehrten Bilde. Zu diesem Behufe wird in den Ring des Stabes, welcher das Hohlglas trug, eine Convexlinse von 2 Zoll Brennweite gesteckt und nun je nach dem Brechungsverhältniss des beobachteten Auges näher oder ferner von demselben gestellt, je kurzsichtiger das Auge ist, desto näher, und umgekehrt. Beide Untersuchungsweisen sind hier nothwendig, die erstere im aufrechten Bilde, um einzelne Gegenstände möglichst gross

und deutlich zu sehen, die letztere, um einen Gesammtüberblick über die Netzhaut zu erhalten, was besonders für die Kenntniss der Farbentöne des sogen. Augengrundes von Wichtigkeit ist. Kann nun Jemand sein Auge schwer für das nahe umgekehrte Bild accommodiren, was *Helmholtz* sehr richtig hervorgehoben hat (s. Archiv a. a. O.), so erleichtert er sich die Untersuchung nach meinen eignen Wahrnehmungen sehr, wenn er vor sein Auge noch eine Convexlinse No. 6—10, je nach dem Brechungsverhältniss seines Auges, in einer Brillenfassung nimmt. Bei der Untersuchung der Netzhaut im umgekehrten Bilde muss man sich natürlich von dem beobachteten Auge mehr entfernen, als bei der Untersuchung im aufrechten; deshalb ist es auch nothwendig die frühere, für gewöhnlich angewendete Beleuchtungslinse No. 5 oder auch 6 in den Ring neben dem Spiegel einzulegen. Ich habe mich bemüht, die umgekehrten Bilder in grösstmöglichster Nähe zu betrachten, und deshalb bisweilen noch jenes Convexglas vor mein Auge genommen. Ich werde später anführen, wozu ich die Untersuchung der Netzhaut im umgekehrten Bilde besonders benutzte.

Es ist noch übrig, die Gründe anzuführen, warum ich mit jenem Spiegel eine Convexlinse verband. Es ist diess keine besonders schwere Erfindung für den, der gewissenhafte Untersuchungen an Kranken in grösserem Massstabe auszuführen hat. Die Vergrösserung des Flammenbildes, und durch diese die Vergrösserung des beleuchteten Feldes, ist für jeden Pathologen nothwendig, und zeigte sich als solche zunächst bei der Verengung der grösseren Venenäste. Weit mehr noch ist dieselbe nothwendig, wenn man Exsudate im sogen. Augengrunde ihrem Sitze, ihrer Ausbreitung, ihrer Farbe, ihrem ungefähren Alter nach unter Beihülfe anderer Erscheinungen nicht bloss diagnosticiren,

sondern die Diagnose auch motiviren will, wenn man ferner den physiologischen Farbenton des weiten Begriffs Augengrund kritisch beleuchten, wenn man den parenchymatösen Trübungsgrad einer Netzhautstelle im Vergleich zu den gesunden Stellen und zur Netzhaut des gesunden Auges bestimmen will, wenn man endlich Veränderungen der Netzhaut als secundäre mit Rücksicht auf ihre glatte Oberfläche oder ihre Trennung von der Aderhaut und ihr Schwanken sammt den Veränderungen des Calibers ihrer Gefässe und den Veränderungen der brechenden Medien beurtheilen soll. In der Pathologie erst zeigt es sich, dass die Untersuchung mit dem Augenspiegel eine kleine Kunst für sich bildet, welche, ehe sie nach Thatsachen greift, sich der Täuschungen von allen Seiten zu wehren hat.

Aus diesem Grunde müssen wir die *Follin*'sche Verbindung des *Helmholtz*'schen Spiegels mit einer Convexlinse ebenfalls eine Vervollkommnung desselben nennen. Doch ist die unsrige Linse nicht völlig identisch mit der *Follin*'schen; denn bei dieser gelangen die Strahlen divergirend zu dem Spiegel, durch die unsrige aber convergirend zu demselben. Ich hatte folgende Gründe für letztere Stellung der Convexlinse. Es ist nicht genügend, zu empfehlen, dass das Flammenbild durch eine Linse überhaupt vergrössert werde, sondern man muss zuerst die Vor- und Nachtheile erwägen, welche sich zeigen, wenn die Linse zwischen dem leuchtenden Körper und dem Spiegel feststeht oder nicht. Steht die Linse vor dem leuchtenden Körper fest und ist der Spiegel für sich allein beweglich, so ist dieser von der Richtungslinie der Linse abhängig, mithin in seiner freien Bewegung beeinträchtigt. Aus diesem Grunde verband ich den Spiegel mit der Linse so, dass beide zusammen bewegt werden können. Dadurch nun, dass der Spiegel innerhalb der Brennweite der Linse gestellt wurde,

wurde wiederum ein anderer Vortheil, nämlich der erreicht, dass man einen Strahlenfocus hat, den man beliebig verschieben, dem Auge nähern und entfernen kann, was für Tiefenbestimmungen bei Trübungen in den brechenden Medien nützlich ist. Ausserdem kann man noch, wie ich schon erwähnte, bei gleichbleibender Stellung des ganzen Instrumentes, mit Hülfe der Schraube am Handgriffe den Spiegel innerhalb des Schlitzes im Querbalken der Linse beliebig nähern und entfernen, und so die Convergenz der Strahlen für das Centrum des Spiegels mindern oder mehren. Die Wirkung des Spiegels in Verbindung mit der Convexlinse ist nun zwar an sich dieselbe, wie bei einem Hohlspiegel; allein bei der vergleichenden Anwendung beider in der Nähe des zu untersuchenden Auges ist der Gebrauch des Planspiegels mit der Linse vortheilhafter, als ein dieser Verbindung entsprechender Hohlspiegel.

Obgleich im Allgemeinen von Aerzten anerkannt worden ist, dass die neue Sphäre des Augenspiegels dieselbe Epoche in der Pathologie des Auges darstellt, welche die Einführung des Stethoskopes in der Pathologie überhaupt bildet, so ist doch bereits auch von Aerzten die Befürchtung ausgesprochen worden, dass mit der Anwendung des Augenspiegels neben seinen grossem Nutzen auch Schaden erregt werden könnte. Diese Befürchtung kann für manche Fälle begründet sein, doch habe ich noch kein Beispiel erlebt, wo irgend ein Schaden herbeigeführt worden wäre. Da ich selbst den Zweck einer starken Beleuchtung verfolge, halte ich mich deshalb für verpflichtet, den Nutzen derselben darzulegen, und die Möglichkeit eines Schadens von ihr zu widerlegen. Zunächst ist für den Fall zu bedenken, dass, wenn durch eine stark erweiterte Pupille und die Anwendung des Augenspiegels an einem in seiner Sehkraft sehr geschwächten und zugleich

reizbaren Auge die Reizbarkeit vermehrt wird, hieraus noch nicht hervorgeht, dass die vermehrte Reizbarkeit mehr als eine vorübergehende sei. Selbst für den Fall, dass Letzteres geschähe, hat man Mittel derselben zu begegnen, wenn man nur den weit grössern Vortheil, die Bekanntschaft mit der materiellen Veränderung des ursprünglichen Leidens erlangt hat. Indessen kann jenes bei vorsichtigen Aerzten gar nicht vorkommen, und wie man den Augenspiegel seiner Blendung wegen anklagen kann, so kann man diess auch mit der Sonne thun, wenn man sich vor Blendung nicht schützen will. Ich habe noch von keiner Person auf ausdrückliches Befragen gehört, dass eine nachtheilige Einwirkung der Untersuchung empfunden worden wäre. Es kommt freilich sehr darauf an, wie man untersucht, und diess halte ich nicht für überflüssig, kurz auseinanderzusetzen. Was den Kranken am meisten unangenehm ist, selbst nachtheilig werden kann, ist eine unsichere, plumpe Führung der Instrumente. Wenn Kranke das Flammenbild in einem einfachen Polarisations- oder Planspiegel fixiren, wo also die empfindlichste Stelle der Netzhaut beleuchtet wird, erleiden dieselben eine weit geringere Blendung, als wenn sie, wie es täglich beim Lichtputzen und andern Gelegenheiten geschieht, in die Lichtflamme selbst hineinschauen. Wenn man aber einen Spiegel nicht ruhig zu halten vermag, so dass das Spiegelbild der Lichtflamme immer wiederholt über die Stelle des directen Sehens hinwegschlägt, so ist die Blendung bedeutender, als wenn man jenen Planspiegel sammt der Linse anwendet. Um das Instrument ruhig zu halten, muss man der Hand einen Stützpunkt durch den kleinen Finger an der Wange des Kranken geben. Für Ophthalmologen ist dieser Rath natürlich nicht nothwendig. Ferner halte ich es in allen Fällen für ein passendes Verfahren, die Licht-

flamme zuerst auf die Eintrittsstelle des Sehnerven zu leiten. Bei einem grossen Beleuchtungsfelde erhält man schon von hier aus eine gute Uebersicht über physiologische und pathologische Verhältnisse der Retina, und von hier aus geht man weiter, und zwar bei empfindlichen Augen nicht zu langsam, in die Peripherie der Retina über. Die ungenaue Vereinigung, welche die Strahlen in letzterer haben, mindern die Blendung ebenso, als wenn man z. B. auf einem Schneefelde einen Gegenstand recht nahe vor sich hält und diesen immer betrachtend das Schneefeld durchwandert. Die Verengung der Pupille bedingt diess nicht allein, denn diese tritt durch Blendung an sich schon ein; und ebensowenig kann man es durch Abhalten des Lichtes von der *Macula lutea* erklären, da genug Licht zu ihr gelangen kann. Auf der Peripherie der Netzhaut findet das Verhältniss noch mehr statt. Dass die Netzhaut hier energieloser als im Centrum wäre, können wir nach Versuchen mit Farben und Beobachtungen an solchen Kranken nicht theilen, welche auf das Sehen mit der Netzhautperipherie angewiesen sind. Der Mangel des schärfern Sehens bei denselben muss vorzüglich auf Strahlenzerstreuung zurückgeführt werden. Der Augenspiegel lehrt diess ja auch an den Flammenbildern selbst und erklärt objectiv recht gut, welchen Werth peripherische Pupillen im Allgemeinen haben, und warum Kranke durch eine centrale Pupille trotz Hornhauttrübung in der Regel besser sehen, als durch eine peripherische Pupille hinter völlig klarer Hornhaut. Endlich kann man sich aber auch selbst davon überzeugen, dass jener Spiegel in Verbindung mit der Convexlinse nicht blendet, wenn man das Flammenbild betrachtet. Nur dann tritt Blendung ein, wenn der Spiegel in der Entfernung von 4—6 Zollen vom Auge gehalten wird, und der ganze Spiegel leuchtet, während man in der Entfernung von zwei Zollen keine Blendung spürt.

Es lässt sich über die Handhabung unsers Spiegels, sowie über die Anwendung anderer Instrumente rücksichtlich ihrer Vorzüge und Nachtheile noch Verschiedenes sagen, was für den Beobachter zur Anleitung dienen und ihm die Untersuchung überhaupt erleichtern kann; indessen werde ich diess nicht übergehen, sondern an den entsprechenden Stellen dieser Abhandlung anbringen. Ich hatte früher die Absicht, eine ausführliche Anleitung zum Gebrauche sämmtlicher bisher erfundener Augenspiegel zu liefern und mit der im Folgenden gegebenen Anleitung zur Beurtheilung der krankhaften Veränderungen, welche man mit dem Augenspiegel findet, zu verbinden. Indessen habe ich diess bis auf Weiteres verschoben, da eine solche Arbeit für die dieser Abhandlung zugeschriebenen Grenzen zu ausgedehnt wird. Ich werde mich daher mehr auf die Beurtheilung der verschiedenen Principe nach ihren Leistungen beschränken.

Für jetzt ist es aber nothwendig, der Forderung eines Bekenntnisses von dem Principe zu genügen, welches wir an unserm Spiegel benutzten.

Constructionsprincip des Augenspiegels.

Man wird nach der Beschreibung und Abbildung jenes Instrumentes, und besonders nach der Beurtheilung, welche der um die Augenheilkunde verdiente *Helmholtz* Ende v. J. im Archiv für phys. Heilk. II. Jahrg. S. 827—843 über das *Brücke'*sche Princip der Netzhautbeleuchtung geliefert hat, annehmen, dass derselbe dem *Brücke'*schen Principe zugehöre. Indessen liegen die Ansichten, welche *Helmholtz* für die Wirkungsart durchbohrter Spiegel dort niedergelegt hat, meinem Spiegel nicht zu Grunde. Der Ursprung desselben war folgender:

Als die Untersuchung mit dem Augenspiegel aufkam, untersuchte ich mit dem *Helmholtz*'schen Polarisationsinstrumente, welches ich in seinem mechanischen Theile so vereinfachte, dass seine Tragbarkeit und Anwendung in der Privatpraxis noch mehr erleichtert wurde. Ich lernte das Instrument in mehrer Hinsicht als recht brauchbar kennen, da es eines von den am leichtesten zu handhabenden ist und den Augengrund gut beleuchtet. Beim Beginn wissenschaftlicher Untersuchungen und besonders bei der Untersuchung eines der wichtigsten Theile der Netzhaut für den Pathologen stellte sich aber heraus, dass ein störendes Moment an diesem Instrumente beseitigt werden musste. Das wichtige Object war die *Macula lutea*, das störende Moment der grosse Hornhautreflex. Es galt daher, den letztern zu vermindern. Ich suchte diess, wo Hohlgläser der Brechungsverhältnisse des Kranken halber nothwendig waren, durch die schon genannte Veränderung des ihnen von *Helmholtz* angewiesenen Ortes zu erreichen. Diess gelang auch zum Theil, der Durchmesser des Hornhautreflexes war aber schon ohne Anwendung von Hohlgläsern noch nicht schmal genug. Ich bemühte mich, diese Stelle zum Theil durch denselben hindurch kennen zu lernen; allein es wurde mir nicht möglich, zu entscheiden, ob die Netzhaut dort dunkler und graugelb ohne Beimischung von Roth erschiene. (S. *Helmholtz*, Beschreibung eines Augenspiegels S. 35.)

Aus diesem Grunde discutirte ich die Frage, wie man mit Umgehung des Polarisationsprincipes Strahlen in das beobachtete Auge entsenden könnte, welche sich auf der Stelle des directen Sehens desselben vereinigten und zu der entsprechenden Netzhautstelle unseres eige-

nen Auges gelangten, ohne von derselben in Wirklichkeit ausgegangen zu sein.

Das Durchbohren von Parallelgläsern oder noch besser von einem mit Quecksilberamalgam belegten Spiegel konnte nach dem *Brücke*'schen Principe nicht genügen, sondern es musste ein anderes Princip zu Grunde gelegt werden. Der Beweis hierzu liegt in Folgendem:

Wenn ich nach *Helmholtz* nämlich (Archiv f. phys. H. S. 830) hätte sagen wollen: „Meinem Spiegel liegt das *Brücke*'sche Princip zu Grunde, denn ich sehe durch die Oeffnung eines in der Mitte durchbohrten Spiegels nach dem beobachteten Auge hin; und wenn die ganze Spiegelfläche Licht dahin sendete (wie z. B. wenn der Spiegel hohl wäre), so fällt doch gerade von der Stelle, wo das Auge des Beobachters steht und in der Richtung, wo dieses hineinsieht, kein Licht hinein: es ist also derselbe Fall, als wenn der Beobachter neben dem leuchtenden Körper vorbeisieht," so würde ich es weder haben wagen dürfen, Erfahrungen der verschiedensten Art mit einem solchen Spiegel sammeln, noch weniger aber von der Stelle des directen Sehens, während sich das Auge für den leuchtenden Körper accommodirt, Kenntnisse erholen zu wollen. Denn wenn nach dem *Brücke*'schen Principe das Leuchten des beobachteten Auges verschwindet, sobald sich dasselbe für den leucht[illegible] Körper accommodirt [illegible] kann dieses Princip nicht [illegible] unserm Zwec[illegible] Besichtigung der *Macula* [illegible]ntsprechen.

Diesen Zweck verm[illegible]rch meinen [illegible] aber mit Hülfe eines ande[illegible] erfüllen, t[illegible] dass derselbe im Centrum [illegible] Das P[illegible] ist das des *Scheiner*'[illegible]

Helmholtz hat, wi[illegible]

übergangen, dass es für den Beobachter zweierlei ist, ob man ein Auge sich für ein wirkliches Licht, welches neben dem Auge des Beobachters steht, oder für das Bild einer Lichtflamme in einem Spiegel accommodiren lässt. Während nämlich im erstern Falle das Verhältniss so ist, wie *Helmholtz* angibt, dass das Leuchten eines Auges bei seiner Accommodation für den leuchtenden Körper fast verschwindet, so ist das Verhältniss beim Spiegelbilde gerade umgekehrt. Das Leuchten eines Auges muss nach dem Princip des *Scheiner*'schen Versuchs verschwinden, wenn das Auge sich für die Pupille des Beobachters oder, was gleich ist, für das dicht vor ihm befindliche Loch im Spiegel accommodirt, umgekehrt aber leuchten, wenn sich dasselbe für das Spiegelbild des leuchtenden Körpers accommodirt.

Wenn nämlich das Erstere der Fall ist, so wird auf die Stelle des directen Sehens das schwarze Loch, wenn Letzteres der Fall, das Spiegelbild des leuchtenden Körpers auf sie fallen. Mithin wird im erstern Falle der Augengrund schwarz, im letztern aber hell erscheinen. Obgleich nun im letztern Falle, wenn sich das Auge für den leuchtenden Körper accommodirt, vom Loche des Spiegels, ebenso wie im ersten Falle, kein Licht in das Auge fällt, so fällt doch auf dieselbe Stelle das Flammenbild ein. Der Zerstreuungskreis vom Loche wird nach dem Principe des *Scheiner*'schen Versuchs während der Accommodation des Auges für das Spiegelbild des leuchtenden Körpers Fig. II. *a* gebildet, weil das Loch *b* für [illegible]commodation zu nahe ist und daher hinter die [illegible] das Flammenbild würde zwar die vom [illegible]offene Stelle der Retina eben so dun[illegible] das Bild des Loches genau auf

die Retina fiele; da aber das Flammenbild auf diese Stelle, in den Zersreuungskreis, fällt, so erscheint sie leuchtend. Der Beobachter sieht nun diese Flamme auf der Retina deshalb, weil er sich in der Richtungslinie der einfallenden Strahlen befindet; denn nach den Gesetzen der Katoptrik sind die Strahlen vom Spiegelbilde des leuchtenden Körpers als solche zu erachten, welche hinter dem Spiegel her aus der Entfernung kommen, welche der Entfernung des leuchtenden Körpers vom Spiegel entspricht. Der Beobachter hat also hier das Verhältniss objectiv vor sich, welches er subjectiv hat, wenn er durch den Zerstreuungskreis einer zu nahen Nadel eine entfernte Nadel betrachtet.

Das umgekehrte Verhältniss wird nun die Zeichnung ergeben, wenn das Auge sich für das Loch *b* Fig. III. accommodirt, indem dessen Bild genau auf die Netzhaut, an die Stelle b^1 fällt, während die Strahlen des leuchtenden Körpers sich schon vor der Retina vereinigen und einen Zerstreuungskreis a^1 a^1 bilden. Man sieht nun zwar zeitweilig und je nach den Schwankungen der Iris den Augengrund in der Peripherie der Pupille etwas beleuchtet; ja wenn die Iris nicht vorhanden wäre, so würde man den Augengrund noch mehr leuchten sehen; da aber das Loch im Spiegel grösser ist, als die für seine Nähe verengerte Pupille, so können die Strahlen des Flammenbildes nur von der äussersten Peripherie zur Pupille gelangen, sofern das Auge präcise in der Accommodation ist.

Von der Wahrheit des Gesagten kann man sich auf zweierlei Weise leicht überzeugen, wenn man folgende Versuche anstellt. Man lasse normalsichtige, accommodationsbehende Augen sich erst für das Spiegelbild der Lichtflamme, alsdann für das Loch des Spiegels accommodiren, und man wird im ersten Falle den Augengrund leuchtend, im letzten dunkel sehen. Doch will ich

noch erwähnen, dass man noch sicherer geht, wenn man eine Nadel mit weissem oder hell glänzendem Knopfe an den untern Rand des Spiegelloches hält, damit man weiss, dass sich das Auge auch wirklich für diese Nähe accommodirt; und alsdann warte man das Dunkelwerden bei der Accommodation für die Nadel ruhig ab, sofern das beobachtete Auge vielleicht nicht zu den accommodationsgeschwinden gehört.

Jenes Verhältniss kann man sich auch an seinem eigenen Auge veranschaulichen. Man stelle eine Lampe, von der man Schirm und Cylinder genommen, in ein oder zwei Fuss Entfernung neben sich, kehre derselben den Rücken seitlich und halte den Spiegel in ein bis zwei Zoll Entfernung so vor sein Auge, dass das Loch in die Mitte der Lichtflamme fällt. Accommodirt man sich nun für die Lichtflamme, so sieht man dieselbe, wenn auch an der Stelle des Loches dunkler, doch ununterbrochen an der Stelle des Spiegels, welche der centralen Oeffnung entspricht. Drittens endlich liefert auch die Stelle des directen Sehens ein Mittel zur Bestätigung unseres Princips. Um aber meine Beschreibung der Stelle des directen Sehens der Netzhaut als naturgetreu darlegen zu können, ist es vorerst nothwendig, eine Controverse zu erledigen, und dazu möge das folgende Capitel dienen.

Hier sei es mir nur noch vergönnt, eine öffentliche Mittheilung zu beleuchten, welche mich durch Beurtheilung meines Instrumentes in ein optisch dunkles Licht bei denjenigen stellen kann, welche eine im Septbr. vorigen Jahres erschienene Schrift über die Ernährungsweise der Hornhaut nicht kennen, in der ich die drei verschiedenen Principe, den Augengrund sichtbar zu machen (das *Méry-de la Hire*'sche, das *v. Erlach-Helmholtz*'sche und das *Brücke*'sche Princip), kurz

betrachtet und hierauf angedeutet habe, dass ich theils mit, theils ohne Hohlgläser untersuche. In einer Correspondenz aus Halle in der allg. med. Centralzeitung 26. St. 1853 heisst es nämlich: „Halle, den 24. März 1853. Für die Diagnose der Augenkrankheiten versprechen die Augenspiegel von bedeutendem Nutzen zu werden: wir wenden hier besonders die Instrumente von *Helmholtz* und *Coccius* an: letzterer, obwohl einfacher construirt, hat das Unangenehme, dass man mit dem Instrument sich fast bis auf ½ Zoll dem zu untersuchenden Auge nähern muss, was für den Kranken und den Arzt lästig und unbequem ist. Der frühere Assistent des Prof. *Helmholtz*, Cand. *Liebreich*, hat wesentlich dazu beigetragen, die Anwendung des Augenspiegels hier zu fördern, so dass man auf dem Tische der meisten hiesigen Aerzte neben dem Stethoskop auch einen Augenspiegel findet.“

Obwohl diese Nachricht sowohl in Bezug auf die Untersuchung der innern Theile des Augapfels, als in Bezug auf die Ausübung der Augenheilkunde überhaupt sehr erfreulich ist, so können wir dieselbe doch insofern nicht völlig billigen, als sie unser Instrument falsch aufgefasst und so beurtheilt hat. Mein Interesse hängt weniger daran, ob das Instrument eine allgemeine Verbreitung erfährt, wenn es nur denen, welche es brauchen, zu solchen Zwecken dient, zu welchen es construirt worden ist und diese Zwecke als nützliche anerkannt werden. Ich hätte dasselbe schon im Frühjahre v. J. bekannt machen können, wenn ich nicht darauf Bedacht genommen hätte, dass erst eine grössere Erfahrung im Felde der Pathologie, welches ein anderes als das physiologische ist, über die Vorzüge eines Instrumentes entscheiden könnte. Obgleich sich ferner jenes Instrument seit v. J. im Gebrauch von Männern befindet, deren optische Autorität meines Wissens nichts

daran geändert hat, so habe ich es doch nicht eher, als gleichzeitig mit Beobachtungen als Beweisen seines Ursprungs und seiner Brauchbarkeit gleich der von andern Instrumenten bekannt machen wollen, da nur die Resultate der Beobachtungen in der Pathologie für die Brauchbarkeit eines Instrumentes Zeugniss geben und bestimmen können, wie lange sich ein Instrument im Gebrauche Anderer befinden werde. Ich habe alle Arten von Instrumenten angewendet und genau kennen gelernt, und werde Vortheile einzelner nennen, welche zur Zeit noch nicht allgemeiner bekannt zu sein scheinen. Ich kann mir obige Beurtheilung aber nicht anders als daraus erklären, dass mein Instrument ohne die Begleitung von Hohlgläsern Unbekannten bekannt wurde. Ich brauche die Erklärung eigentlich gar nicht zu wiederholen, dass ich Hohlgläser anwende, da Jedermann weiss, dass es Kurzsichtige gibt, von welchen scharfe Bilder ohne zerstreuende Gläser nie zu erhalten sind. Aus diesem Grunde fällt auch das Unangenehme, immer nur in grösster Nähe zu untersuchen, für Arzt und Patienten von selbst weg. Uebrigens kann für die Fälle, wo in grösster Nähe, d. h. ohne Hohlgläser bei gewissen Augen untersucht wird, die Entfernung weniger als $\frac{1}{2}$ Zoll betragen, wenn der Beobachter ein nur etwas accommodationsgewandtes Auge hat. Doch darf ich nicht verschweigen, dass diese unangenehme Nähe in vielen pathologischen Fällen für das Auge ebenso nothwendig und nützlich ist, als die vielleicht auch unangenehme Nähe des Ohres für eine kranke Lunge oder Herz statt der Entfernung desselben durch das Stethoskop. Ich habe denjenigen, welchen ich Instrumente fertigen liess, mitgetheilt, dass ich in der Lehre von der Erzeugung eines deutlichen Bildes der Netzhaut von *Helmholtz* insofern etwas abwiche, als ich bei normal- und weitsichtig gebauten Augen

in der Regel keine Hohlgläser brauchte, indem man während der Accommodation jener für die Ferne ganz brauchbare subjective Bilder erhalte, wenn man nur dicht vor dem beobachteten Auge sich befinde. *De la Hire*, *Kussmaul* und verschiedene andere Forscher haben als wichtigsten Grund der Unsichtbarkeit der Netzhaut den hervorgehoben, dass letztere sich im Brennpunkte der brechenden Medien befände und bekanntlich die von dem Brennpunkte einer Linse kommenden Strahlen parallel austräten. Ja man später sogar hinzugefügt, dass, wenn die Netzhaut auch hinreichend erleuchtet wäre, man doch von ihr kein bestimmtes Bild würde erhalten können. Man wies hierbei auf die Sichtbarkeit der Netzhaut nach Eintauchen des Auges unter Wasser, sowie auf die pigmentlosen Augen hin, an welchen weder die Eintrittsstelle des Sehnerven, noch irgendwelche Blutgefässe der Retina wahrzunehmen seien. Allein gerade an letzteren Augen lässt sich nachweisen, sofern dieselben nicht kurzsichtig und für die Pupille des Beobachters accommodirt sind, dass nicht nur die brechenden Medien nicht lediglich Ursache der schwarzen Färbung des Augengrundes sind, wie *Helmholtz* meint, denn sonst würde derselbe hier nicht roth erscheinen, sondern dass man auch bei diesen die Centralgefässe und die Eintrittsstelle des Sehnerven, und bei weissen Kaninchen die Chorioideagefässe sehen kann, wenn man mit einem Spiegel dicht vor dem Auge Licht einwirft, und sein Auge im Verhältniss zu den von der Netzhaut des beobachteten Auges kommenden Strahlen accommodirt. Die Ursache der Dunkelheit des Augengrundes beim Menschen mit Ausnahme der Albinos liegt also nicht lediglich in den brechenden Medien, sondern zum Theil auch im Chorioideapigmente und im Verhältniss der kleinen Oeffnung, welche die Pupille darstellt. Bei stark erweiterter Pupille erscheint der Augengrund

daher auch nicht so schwarz, als bei enger Pupille. Diese Verhältnisse hat von jenen Forschern fast nur *Kussmaul* hinreichend gewürdigt. Bei tapetumhaltigen Thieren kann man, wie bei pigmentlosen Kaninchenaugen, die Gefässe im Augengrunde ebenfalls ohne weitere Hülfsmittel sehen, wenn man sie vor das eine seiner Augen hält, während man mit dem Rücken nach dem Fenster zu steht. Findet man die Gefässe nicht sogleich, so drehe man sich ohne Veränderung seiner Haltung um die Axe seines Körpers, und man wird an der passenden Stelle die Gefässe wahrnehmen. Der Grund, warum man bei normal- und weitsichtigen Augen während ihrer Fernaccommodation die Netzhaut gar nicht sieht, liegt allerdings darin, dass man das Licht mit seinem Kopfe abschneidet. Wenn man aber jenen Planspiegel zu Hülfe nimmt, und so gewissermassen das Licht von seinem Kopfe ausgehen lässt, so sieht man, wenn man ferner vom Auge steht, dasselbe theils roth, theils weiss leuchten. Im letzten Falle befindet man sich dem Sehnerven gegenüber; nähert man sich dem Auge alsdann mit dem Spiegel, so sieht man selbst die Centralgefässe auf dem Nerven ohne Täuschung. Man muss sich zu dieser Untersuchung etwas einüben; man kann hierbei aber zugleich kennen lernen, in welchem Verhältniss das Tageslicht zum künstlichen Lichte in der Beleuchtungsstärke zurücksteht.

Ueber die Macula lutea, die Durchsichtigkeit der Netzhaut und die physiologische Farbe des Augengrundes.

Eines der wichtigsten Objecte im Augengrunde ist für den Beobachter bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel die sog. *Macula lutea*.

Ueber sie besonders zu sprechen, veranlassen mich zwei Umstände. Einestheils nämlich kann ich für diejenigen, welche die Untersuchung mit dem Augenspiegel noch gar nicht geübt haben, die Beschreibung der *Macula lutea* noch nicht als abgeschlossen betrachten, anderntheils aber ist letztere ein ernster Gegenstand für die ophthalmopathologische Physiologie, was ich durch Folgendes erläutern will. Gesetzt, man wollte eine genaue Beschreibung der pathologischen Befunde durch die Untersuchung mit dem Augenspiegel als Leitfaden für Andere geben, und diese vielleicht noch durch getreue Abbildungen unterstützen, man achtete hierbei aber nicht auf den subjectiven Zustand des Gesichtes im Verhältniss zu dem pathologischen Befunde, so würde man dem, der durch die Untersuchung schon Erfahrung erlangt hat, in einer Hauptsache gar nicht genügen, dem aber, der diese Untersuchungsweise noch nicht kennt, etwas verheimlichen, was für ihn als Arzt sehr bedeutungsvoll ist. Da nun zwischen dem subjectiven Verhältniss des Gesichtes und den objectiven Erscheinungen an Kranken bisweilen Extreme hervortreten, indem bei mangelnden objectiven Erscheinungen das Gesicht beträchtlich gestört sein kann, ohne dass man durch die Untersuchung des Körpers überhaupt eine begründete Vermuthung auf eine Amblyopie centralen Ursprungs hegen müsste, und umgekehrt bei auffallenden Veränderungen im Augengrunde das Gesicht im Verhältniss zu diesen bisweilen als recht leidlich bezeichnet werden muss, so ist es unsere Pflicht, diese sich nicht entsprechenden Verhältnisse so viel als möglich aufzuklären. Wenn wir nun auch wissen, dass der Augenspiegel die Stelle des Mikroskopes nicht vertreten kann, wenn wir ferner auch nicht glauben, alle Erscheinungen aufklären zu können, so sind zur Kenntniss solchen Missverhältnisses doch die ge-

ringsten Erfahrungen berechtigt, ihre Mittheilungen zu machen. Obgleich das Mikroskop hier fast ausschliesslich den Anspruch auf Entscheidung hat, so halte ich nach gewissen Beobachtungen doch auch den Augenspiegel zuweilen für fähig, beträchtliche Gesichtsstörungen mit geringen objectiven Erscheinungen, und umgekehrt beträchtliche objective Veränderungen mit nicht entsprechender Gesichtsstörung in Einklang zu bringen. Da ich solche Missverhältnisse frühzeitig kennen lernte, hier aber der Hülfe des Mikroskops entbehren musste, so fasste ich die *Macula lutea* ins Auge, um von ihr vielleicht Andeutungen darüber zu erhalten, welche sie nach ihrer functionellen Bedeutung verspricht. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich nun, wie bei andern mit dem Augenspiegel, dass die passendste Armatur desselben allein nicht genügt, um Untersuchungen mit Sicherheit und klinischem Nutzen zu führen. Es trat hierbei zunächst die Frage hervor, wie sieht die *Macula lutea* im gesunden Zustande aus? Die Antwort dieser Frage lautet nach *Helmholtz* (Beschr. des Augenspiegels S. 35): „Wesentlich unterscheidet sich ausserdem die Stelle des directen Sehens (der gelbe Fleck) in ihrem Ansehen von den zunächst umliegenden Stellen. Um sie vor sich zu haben, lässt man das beobachtete Auge nach dem Spiegelbilde der Flamme direct hinsehen. Die Netzhaut erscheint dort viel dunkler, graugelb ohne Beimischung von Roth; es lassen sich auf ihr keine Spuren von Capillargefässen erkennen.“

Wenn nun Jemand die Netzhaut an dieser Stelle roth ohne Beimischung von Graugelb fände, was würde er dann diagnosticiren? Er würde am passendsten den Kranken um den Zustand seines Gesichtes befragen, ehe er die Diagnose stellte, ein Verfahren, welches der Diagnostik in der Pathologie der brechenden Mittel schon

manchmal auf die Spuren sehr feiner Veränderungen geholfen hat. Stellt sich nun bei diesen Erörterungen an verschiedenen Kranken ein für pathologisch gehaltener Habitus der *Macula lutea* dem völlig gleich heraus, welchen unbedeutend Kranke, selbst Gesunde darbieten, so ist es verzeihlich, wenn man seine Diagnose ändert und so den für pathologisch gehaltenen Habitus jener Stelle als physiologisch bezeichnet, und mit dieser neuen Diagnose die Untersuchung an Gesunden beginnt.

Ueber die Durchsichtigkeit der Netzhaut und die Farbe des Augengrundes im physiologischen Zustande.

Ich hielt es für die genaue Kenntnissnahme der *Macula lutea* mit Hülfe des Augenspiegels am räthlichsten, zuerst die alte Streitfrage über die Durchsichtigkeit der Retina und sodann die Beschreibung der descriptiven Anatomie meinen Untersuchungen über die *Macula lutea* zu Grunde zu legen. Zur Erledigung der Streitfrage über die Durchsichtigkeit beizutragen, ist überhaupt jedes Beobachters Pflicht, wenn er für die Resultate seiner Untersuchungen als sichere überhaupt Vertrauen verlangen will; in der Gegend der *Macula lutea* ist jene Streitfrage aber besonders auszuspinnen, da diese Gegend physiologisch sehr wichtig, die Differenzen in der optischen Auffassung derselben aber bedeutend sind.

Es hat zwar meines Wissens bis jetzt nur *Helmholtz* diese Stelle beschrieben, allein seine Beschreibung, dass die Netzhaut an dieser Stelle viel dunkler, graugelb ohne Beimischung von Roth erschiene, kann ich am wenigsten theilen, indem ich sie sowohl für unrichtig, als auch nicht für ausführlich genug halte.

Ich will durch die Angabe und Kritik des Geschichtlichen über die Streitfrage von der Durchsichtigkeit der Netzhaut nicht breit werden, sondern nur im Allgemeinen erwähnen, dass man die Netzhaut in den neueren Zeiten ziemlich allgemein als in vollkommenem Grade durchsichtig angenommen hat. Nach histologischen Rücksichten scheint dieses im strengen Sinne des Wortes fast nicht möglich, doch kann hierüber nur die Erfahrung mit Sicherheit entscheiden. Nach Einführung des Augenspiegels ist diese Frage noch von Niemand aufgenommen worden, als von einer Commission der Pariser Akademie, welche die Wirkung der von *Follin* mit dem *Helmholtz*'schen Spiegel verbundenen Convexlinse zu begutachten hatte. Vor der Einführung des Augenspiegels ist aber *Kussmaul* (über die Farbenerscheinungen im Augengrunde, Heidelb. 1845. S. 7 u. f.) auf diese Verhältnisse genauer eingegangen; seine Untersuchungen haben aber bei der Einführung des Augenspiegels sehr wenig Beachtung erfahren. Indessen gedenke ich anderwärts zu zeigen, dass sie manches Gute enthalten, wenn auch die wichtigsten Untersuchungen über die Möglichkeit der Beleuchtung des Augengrundes aus Gründen resultatlos waren. In Bezug auf jene Streitfrage aber tadelt er alle diejenigen, welche die Netzhaut nicht völlig durchsichtig nennen wollen, und bemerkt zugleich, dass die Ursache der verschiedenen Ansichten über die Durchsichtigkeit der Netzhaut in den verschiedenen Zeiten gelegen sei, zu welchen man diese Haut nach dem Tode untersucht habe. Er sagt, dass Viele erst zu spät nach dem Tode die Retina zu untersuchen Gelegenheit gehabt und dieselbe daher nicht völlig durchsichtig befunden hätten; er habe die Augen einer Verbrecherin zwei Stunden nach deren Tode untersucht und die Netzhaut völlig durch-

sichtig gefunden. Noch sicherer soll man nach ihm die Durchsichtigkeit der Netzhaut kennen lernen, wenn man dieselbe nach Entfernung der Hornhaut, Iris und Linse durch den Glaskörper betrachtet. Maassgebender ist aber nach meinen Untersuchungen diese Methode nicht mehr als die, welche *Kussmaul* an den Augen jener Verbrecherin befolgte. Trotzdem, dass ich beide an noch warmen Augen verschiedener Thiere übte, kann ich die Netzhaut doch nicht völlig durchsichtig nennen.

Ich will jedoch meine Erfahrungen nicht allein in die Wagschale legen, sondern noch die Ansichten Anderer vorlegen. *Brücke* (Anat. des Augapfels S. 23) sagt ebenfalls, dass die Retina im Leben glashell durchsichtig sei und sich erst nach dem Tode trübe. Als Beleg führt er in der Anmerkung (S. 58) an, dass, wenn man das Auge eines eben getödteten Hundes oder einer Katze unter Wasser bringe, man alle Einzelheiten des hellen tapetirten Grundes gerade so sähe, als ob man denselben entblösst vor sich hätte. Dass eine ganz frische Retina, sobald sie von der Chorioidea gelöst sei, weisslich trüb erscheine, habe seinen Grund in der nunmehr unregelmässigen Lichtreflexion von den Wänden der stabförmigen Körper, und sei nicht wunderbarer, als dass der Schaum einer klaren Flüssigkeit weiss und undurchsichtig sei. Obgleich wir gegen diese Beweisführung Mehreres einzuwenden haben, glauben wir mit eben derselben den Gegenstand des Beweises doch zu widerlegen. Der stabförmigen Körper bedürfen wir dazu nicht, um uns zu überzeugen, dass eine unregelmässige Reflexion die Retina weisslich trübe erscheinen lasse. Den Vergleich mit dem Schaum einer klaren Flüssigkeit können wir beibehalten, ohne den mikrometrischen Abstand der Bläschen von den stabförmigen Körpern zu berühren. Mangel an gleichmässiger An-

spannung der Netzhaut und Mangel an Flüssigkeit auf der Oberfläche derselben durch Verdunstung verhindert allein schon hinlänglich eine regelmässige Lichtreflexion. Jener vermeintliche Beweis für die vollkommene Durchsichtigkeit der Netzhaut ist für uns aber ein Beweis gegen dieselbe, so lange man nicht darnach fragt, ob die Retina histologisch ebenso durchsichtig ist, als sie unter optischen Begünstigungen erscheint. Wenn man einen Gegenstand unter einer ganz frischen Netzhaut, welcher man auf beiden Seiten eine glatte Oberfläche gegeben hat, unter dem Mikroskop betrachten und die Dämpfung, welche die Retina bedingt, als Beweis für ihre unvollkommene Durchsichtigkeit anführen wollte, so würde dieser Beweis allerdings wenig Anklang finden, weil die Netzhaut bei der geringsten Veränderung an Durchsichtigkeit leidet. Es ist aber eben so zu berücksichtigen, dass die Netzhaut, in ihrer natürlichen Lage gleichmässig angespannt und mit Flüssigkeit umgeben, fast jede ungleichmässige Reflexion vermeiden wird und fast durchsichtig erscheint, weil sie sich unter optisch günstigen Verhältnissen befindet.

Man scheint übrigens nicht beobachtet zu haben, dass ein merklicher Unterschied in der Lebhaftigkeit der Tapetumfarben herrscht, wenn die Retina theilweise entfernt ist. Ebenso wie von der Retina ist auch von der Hornhaut noch nicht bewiesen, dass dieselbe krystallhell durchsichtig ist. Die Krystallhelle der letzteren bezweifeln wir ebenso wie die der Netzhaut, und zwar aus denselben Gründen; denn nimmt man der Hornhaut hinten das Kammerwasser weg und bläst Luft in die vordere Kammer ein, so wird der Begriff der Durchsichtigkeit vom reinsten Glase, wie ihn die Gegenwart des Kammerwassers bedingt, aufgehoben. Ich habe gar nicht die Absicht, hier etwa zu vertheidigen, dass die Netzhaut opalisirend trübe wäre; in Hinsicht des Lehrfaches handelt

es sich auch nicht lediglich um die physiologische Frage, ob die Netzhaut völlig durchsichtig sei oder nicht, sondern vorzüglich um die Consequenzen der Antwort; und diese bringt wieder die Frage mit sich, ob die Netzhaut, wenn sie für völlig oder unvollkommen durchsichtig befunden wird, eines von beiden in allen Augen ist oder nicht, und welches die Gründe der Verschiedenheiten sind, wenn solche vorkommen. Gerade, weil Nebenumstände Verschiedenheiten bedingen können und *Helmholtz* die völlige Durchsichtigkeit der Netzhaut als Norm aufstellt, unternahm ich in Betreff dieser für den unerfahrnen Diagnostiker wichtigen Frage eigne Untersuchungen theils an Thieren, besonders an Kaninchen, theils an gesunden Menschen mit verschieden pigmentirten Augen und von verschiedenen Lebensaltern. Ausserdem habe ich meine Aufmerksamkeit auch auf die Beobachtungen gelenkt, welche in der neuesten Zeit von verschiedenen Forschern an den Augen von Hingerichteten gemacht worden sind. Von diesen sagt *Henle* (Arch. f. phys. Heilk. 1852. 3. H. S. 304): „Die Retina war durchsichtig genug, um das braune Pigment und alle stärkeren Blutgefässe der Chorioidea durchscheinen zu lassen, doch dämpfte sie die Farben mit einer schwachgrauen Trübung, die nur in der Mitte des gelben Fleckes, an der Stelle des sog. *foramen centrale*, etwas lichter war.“ *Kussmaul* könnte nun hiergegen einwenden, dass die Section der Augen am Tage einer ausserordentlichen Hitze erst eine Stunde nach dem Tode gemacht worden sei; indessen müssen wir erinnern, dass *Kussmaul*, welcher die Retina vollständig durchsichtig angibt, die Obduction erst nach zwei Stunden machte. Da *Kussmaul* die Temperatur seines Frühlings, in welchem er untersuchte, nicht angibt, so erlauben wir uns

diese Vertheidigung der *Henle'*schen Beobachtung, welche wir durchaus als einen Beleg für die wohl vorhandene, aber nicht vollkommene Durchsichtigkeit der Retina ansehen müssen. Auch *Kölliker* (Verh. der Würzb. phys.-medicin. Gesellsch. III. Bd. 3. H. S. 331) ist dieser Ansicht nicht entgegen, wenn er nach seinen mit *Virchow* gemachten Beobachtungen sagt: „dass auch die Netzhaut des Menschen einen bedeutenden Grad von Durchsichtigkeit besitze, so dass sie die Farben der Chorioidea (Pigment, Tapetum, Gefässe) vollkommen deutlich durchscheinen lasse".

Mit diesen Erörterungen ist unser Lehrzweck aber noch keineswegs erreicht. Es könnte zwar Jemand die Frage stellen, was denn eigentlich Grosses davon abhinge, ob die Netzhaut, wie *Helmholtz* S. 36 nach *Brücke* sagt, frisch fast ebenso durchsichtig sei, wie die übrigen Augenmedien, oder ob sie, wie wir wollten, nur sehr durchscheinend sei, da sich im letztern Falle die optischen Verhältnisse nicht wesentlich anders als im erstern gestalten würden. Diese Frage würden wir aber nur von dem erwarten, der gar nicht, wenig oder stets ungenau untersucht hat. Die richtige Auffassung der Retina- und Chorioideaexsudate bildet den schwierigsten Theil der Untersuchung mit dem Augenspiegel, und die Erörterung über das optische Verhalten der Netzhaut im physiologischen Zustande den wichtigsten Punkt im physiologischen Theile der Untersuchung; der Werth jener Auffassung hängt von der Genauigkeit dieser Erörterung ab. Schon mehrmals habe ich erfahren, dass Schüler beim Anblick eines lichtrothen Augengrundes mit vielen Capillaren eine Retinahyperämie, und Angesichts einer weissen Retina eine parenchymatöse Trübung derselben diagnosticirten, und in beiden Fällen war keines von beidem vorhanden. Wollen

wir nun zur Ausgleichung dieser Differenzen *Helmholtz'* Anleitung zu Hülfe nehmen, so finden wir S. 14 gesagt: „die eigentliche Netzhaut reflectirt weniger und zwar rothes Licht;“ S. 35: „an den übrigen Theilen (als ausser dem Querschnitt des Sehnerven) erscheint der Grund des Auges röthlich, und zwar zunächst um den Sehnerven herum ziemlich hell lichtroth, desto dunkler dagegen, je weiter man sich von ihm entfernt. Man sieht hier grössere und kleinere, verästelte blutrothe Gefässe, welche deutlich von dem Grunde sich unterscheiden. Der Grund selbst erscheint nicht ganz homogen, sondern undeutlich röthlich gezeichnet. Diess scheint davon herzurühren, dass das enge Capillarnetz zu fein, zu schwach erleuchtet und zu durchscheinend ist, um deutlich von der unterliegenden schwach lichtgrauen Substanz der Retina unterschieden zu werden. Dass der Grund in der Nähe des Sehnerven heller erscheint, rührt wohl davon her, dass die Retina hier wegen der übereinander liegenden Schichten von Nervenfasern dicker ist, und nach ihrer Peripherie hin immer dünner wird.“

S. 36 sagt *Helmholtz* weiter: „Exsudate in der Substanz der Retina oder zwischen ihr müssen sich ganz ähnlich wie diejenigen der Cornea durch ihre Helligkeit auf dem dunkelen Grunde zu erkennen geben.“ Für den, der den Augengrund noch nicht untersucht hat, müssen diese verschiedenen Begriffe für die Farbe des Augengrundes offenbar als Widersprüche erscheinen. Nicht Oppositionsgeist, sondern nur die Pflicht, die schöne Entdeckung von *Helmholtz* bei ihrer Verallgemeinerung vor Missbrauch bewahren zu helfen, veranlasst mich, auf die verschiedene Färbung des Augengrundes im physiologischen Zustande aufmerksam zu machen. Die Gründe derselben sind verschiedene; vorläufig aber halte ich

es für praktisch nützlich, für den Augengrund einen bestimmten Begriff, und zwar den der Chorioidea aufzustellen und die Retina gesondert zu betrachten, um bei dem allgemeinen Begriffe Augengrund in der Beschreibung seiner Farbe nicht scheinbare Widersprüche eintreten zu lassen. Die Widersprüche, welche ich aus der *Helmholtz*'schen Beschreibung zog, sind für den Kenner auch nur scheinbar und nicht etwa diagnostische Irrthümer, denn die genannten Erscheinungen kommen alle vor; wenn man aber die Möglichkeit verschiedener Farben des Augengrundes sowohl bei verschiedenen Individuen, als bei ein und demselben Auge nicht besonders namhaft macht und ihre verschiedenen Ursachen nicht besonders bezeichnet, so kann sich der Anfänger an solche Leitfaden nicht mit Sicherheit halten, sondern er muss diagnostischen Confusionen zwischen physiologischen und pathologischen Erscheinungen entgegengehen.

Um die Uebersicht auf unsern Gang zur *Macula lutea* durch die Controverse über die Durchsichtigkeit der Netzhaut hindurch wiederzugewinnen, hielt ich bekanntlich die Ansicht fest, dass die Netzhaut im Leben nicht glashell durchsichtig, sondern nur in hohem Grade durchscheinend sei. Wäre die Netzhaut ganz durchsichtig, so würde die Farbe des Augengrundes entweder mehr oder weniger roth, oder mehr oder weniger braun erscheinen, je nachdem die Pigmenthaut der Chorioidea weniger und hellere, oder mehr und dunklere Pigmentkörner enthielte; die Beschreibung des Augengrundes würde mithin sehr einfach sein, und die Netzhaut als dämpfende Membran gar nicht in Betracht kommen. Wenn die Netzhaut aber nicht völlig durchsichtig ist, so werden die Farbenverhältnisse durch dieselbe complicirter, und diese will ich nun aus einander setzen und darzulegen versuchen, inwiefern das Ausein-

anderhalten der Netzhaut und der Pigmentschicht der Chorioidea für die Diagnostik von praktischem Nutzen sein kann.

Je geringer der Pigmentgehalt der Chorioidea ist, desto röther erscheint der Augengrund und die Netzhaut tritt wenig hervor; sie dämpft zwar, wie sichere Beobachtungen lehren, die unterliegenden Farben, allein, wenn dieselben hell und lebhaft sind, wird diese Dämpfung nicht sehr auffallend.

Je reicher aber die Chorioidea an Pigment ist, desto mehr tritt die Netzhaut als lichtgraue Membran (welche Farbe *Helmholtz* selbst angibt) dem Beobachter entgegen.

Im ersten Falle kann man die Chorioideagefässe nicht selten beobachten, und ein in dieser Untersuchungsmethode Ungeübter muss ihre tiefere Lage, ihre besondere Anordnung, sowie auch ihre weniger lebhafte Farbe von der der Netzhautgefässe wohl unterscheiden, um Retinahyperämieen nicht subjectiv anzunehmen. Im letztern Falle aber muss er zunächst bedenken, welche Farbe hat der Augengrund (nach unserm Begriffe), welcher Gehalt von dunklem körnigen Pigment ist in der Chorioidea vorhanden, um aus einer lichtgrauen Retina keine pathologische Trübung derselben zu machen.

Dass eine durchscheinende, lichtgraue Membran auf dunklerem Grunde in ihrer Farbe stärker hervortreten werde, als auf hellerem, ist nicht schwer zu vermuthen; es lässt sich hierfür sowohl ein todtes als lebendes Beispiel anführen. Legt man befeuchtetes Seidenpapier auf rothem und braunem Grund neben einander, so tritt die unvollkommene Durchsichtigkeit desselben auf letzterem mehr hervor, als auf ersterem. Noch überzeugender aber ist folgendes Beispiel. Untersucht man ein weisses Kaninchen mit rothem Augengrunde neben einem mit braunem Hinter-

grunde, so wird man an ersterem die Netzhaut kaum gewahr und kann die Chorioidea mit ihren Wirbelgefässen ganz deutlich sehen; am braunen Kaninchen sind natürlich diese Gefässe nicht zu sehen, allein man sieht auch keinen röthlichbraunen, sondern einen graulichbraunen, gedämpften Hintergrund, d. h. zugleich die Netzhaut. Nun sagt *Kussmaul*, dass die Netzhaut des Kaninchens einen geringern Grad von Durchsichtigkeit zeige, als die des Menschen und der meisten Säugethiere. Diess habe ich aber weder irgendwo vernommen, noch habe ich mich hiervon durch besondere Untersuchungen an diesen zarten Thieren überzeugen können; und ich finde mich daher nach diesen Beobachtungen, wie nach denen an Menschen, veranlasst zu sagen, dass, wo das Pigment der Aderhaut gering ist, der Augengrund mehr oder weniger lebhaft roth erscheint und zuweilen Chorioideagefässe wahrnehmen lässt; wo aber das Pigment zahlreich und dunkel ist, die Farbe des Augengrundes nach dem Grade des Gehaltes und der Farbe des Pigmentes vom Röthlichen in's Dunkelrothe und Bräunliche übergeht und die Netzhaut hier als lichtgraue, unter gewissen Umständen selbst als hellaschgraue Membran sichtbar wird.

Durch gewisse Umstände kann die Retina aber auch da als lichtgraue Membran hervortreten, wo der Augengrund lebhafter roth erscheint. Bevor ich diese Umstände, welche die Farbe der Netzhaut mehr hervorstechen lassen, besonders bezeichne, will ich hier nur noch zwei Verhältnisse berühren. Man könnte sich veranlasst finden, den Pigmentgehalt der Aderhaut nach dem Farbenton der Regenbogenhaut im Voraus zu bestimmen. Ich kann aber nur rathen, diess zu unterlassen, da die Farbe der Iris für den Pigmentgehalt der Chorioidea nicht maassgebend ist. Ich habe selbst Personen mit gleich dunkler Irisfarbe neben einander

untersucht und dabei gefunden, dass die eine einen röthlichern Augengrund hatte als die andere. Da noch andere Ursachen solchen Unterschieden zu Grunde liegen, so ist es besser, sich direct an die Erscheinungen im Innern des Auges zu halten. Das andere Verhältniss, welches ich hier noch berühren will, ist ein negatives, dass nämlich nicht, wie *Helmholtz* S. 11 sagt, die eigentliche Netzhaut rothes Licht reflectirt, sondern diese Röthe der Chorioidea angehört und, wie oben erwähnt, in verschiedenen Nüançen auftritt.

Wenn wir also unter dem Begriff Augengrund die Chorioidea verstehen und deren Einfluss auf die Netzhaut bereits kennen, so haben wir nur noch zu untersuchen, durch welche andere Umstände die Netzhaut sich bald als ziemlich durchsichtige, bald als lichtgraue Membran (ähnlich ungefärbtem papier mâché), darbieten kann.

Wie am Sectionstische das Hirnmark nach Constitution und Alter Verschiedenheiten in der Consistenz darbietet, so werden sich diese Verhältnisse auch in der Retina wiederholen, wenn wir auch wissen, dass das Cadaverhirn keine lebende Retina ist. Die Verhältnisse der Consistenz müssen aber auch auf den Durchsichtigkeitsgrad der letztern Einfluss haben und mithin im Auge geprüft werden. Obgleich diese Untersuchung schwierig und nur durch Vergleichung annäherungsweise sicher sein kann, so habe ich ihr doch längere Zeit gewidmet und glaube ohne Gewissenszwang im Allgemeinen aussprechen zu können, dass die Netzhaut bei zarten und jungen braunäugigen Individuen durchsichtiger ist, als bei robusten und älteren mit derselben Irisfarbe; beim Vergleich eines jungen gracilen Menschen mit einer robusten, bejahrten Frau (ohne *cataracta incipiens*) war mir der Unterschied besonders auffallend. Doch begleiten auch hier Ausnahmen die

Regel. Auf eine andere Weise als die eben genannte lässt sich meines Erachtens das Consistenzverhältniss der Netzhaut im Leben nicht bestimmen; es verdient aber in einer Anleitung für Ungeübte immer berücksichtigt zu werden, während Erfahrenere bald ein sicheres Urtheil über eine pathologische oder normale Netzhaut erlangen werden.

Endlich ist es nun auch nothwendig, optische Verhältnisse bei dem Urtheil über das Aussehen der Netzhaut zu berücksichtigen, um solche nicht einflussreich auf dasselbe werden zu lassen.

Je heller nämlich die Netzhaut im Allgemeinen beleuchtet wird, was theils vom leuchtenden Mittel, theils vom Instrument abhängt, um so mehr tritt die Netzhaut in ihrer Farbe, als nicht völlig durchsichtige Membran hervor. Diess ist besonders der Fall bei pigmentreichen Augen. Durch das Experiment mit dem Seidenpapier, durch die Untersuchung braunäugiger Kaninchen wurde diess schon früher veranschaulicht; beim Menschen unter gleichen Verhältnissen und guter Beleuchtung der Netzhaut tritt diese Membran im Focus der brechenden Mittel zuweilen so grauweiss hervor, dass von der Chorioidea nichts zu bemerken ist. Hiervon habe ich mich sicher überzeugt, und bei der Gegenwart von Amblyopieen hat man sich zu hüten, die voreilige Diagnose einer materiellen Veränderung zu stellen, bevor nicht sämmtliche bisher gewürdigte Verhältnisse in Rechnung gebracht worden sind. Obgleich *Helmholtz* die Retina für fast ebenso durchsichtig, als die übrigen Augenmedien hält, sagt er S. 36 doch selbst, dass die Netzhaut bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel deshalb sichtbar werde, weil sie durch das scharfe von den Augenmedien concentrirte Licht auf dem tiefschwarzen (?) Grunde der Pigmenthaut stark beleuchtet werde.

Es lässt sich aber ferner auch bei ein und demselben Auge das Aussehen der Netzhaut durch optische Verhältnisse verschieden gestalten. Untersucht man z. B. ein pigmentarmes Auge mit dem *Helmholtz*'schen Spiegel oder einem in der Mitte durchbohrten Planspiegel, so erscheint die Netzhaut an der Stelle des kleinen Flammenbildes hell; vergrössert man aber das Flammenbild durch eine zwischen Lampe und Spiegel nahe demselben angebrachte Convexlinse und untersucht mit dieser Combination die Netzhaut, so erscheint die beleuchtete Stelle derselben nicht mehr weiss, sondern röthlich; also schon ein Beweis, dass verschiedene Constructionen von Instrumenten verschiedene Resultate geben können.

Endlich ist bekannt, dass die Netzhaut in der Peripherie durchsichtiger ist als in der Nähe der Eintrittsstelle des Sehnerven, weil die Faserschicht in derselben stärker ist. Dass auch an letzterer Verschiedenheiten bei verschiedenen Personen beobachtet werden, dass sie ein Mal grauweiss, andere Male wieder durchscheinender ist, der Grund röthlich erscheint, liegt in denselben Verhältnissen, welche ich einzeln betrachtet habe.

Ich glaube am Schlusse dieser Erörterungen dieselben nicht besser rechtfertigen zu können, als wenn ich auf die Discussion der Mitglieder der Pariser Akademie, bestehend aus den Herren *Robert*, *Chassaignac*, *Giraldès*, *Denonvilliers* und *Gosselin* hinweise. (S. Soc. de chirurg. Séance du 7. Juill. 1852. Gaz. des hopit.) Hier entspann sich, als man die *Follin*'sche Verbesserung des *Helmholtz*'schen Spiegels zu beurtheilen beabsichtigte, aus der Frage über die möglichen Leistungen des Instrumentes oder des Augenspiegels überhaupt die Discussion über die Durchsichtigkeit der Netzhaut von selbst. Mr. *Robert*, welcher nicht zu grosse Erwartungen von

den Leistungen des Augenspiegels hegte, stellte die Frage auf, ob man die Affectionen, welche der Netzhaut und der Chorioidea eigenthümlich, als besondere von einander werde unterscheiden können. Mr. *Chassaignac* fand diese Bemerkung begründet, fügte aber hinzu, dass die Netzhaut im Normalzustande fast gleichmässig roth erschiene und man die Form ihrer Gefässe erkennen könnte. Mr. *Giraldès* erwiderte aber, dass die normale Netzhaut durchsichtig sei wie Bergkrystall und fährt fort (!): „du moment qu'on vient à dire qu'elle est pâle, c'est qu'elle est malade ou qu'il se produit un effet particulier par suite de l'emploi de l'instrument."

Es handelte sich hierbei zugleich um die Beurtheilung einer *Follin*'schen Beobachtung von getigerter Netzhaut, einer Beobachtung, welche fast alle, die mehrfach untersuchten, frühzeitig gemacht haben, weil diese Erscheinung, die übrigens pathologisch-anatomisch längst bekannt ist, häufig vorkommt. Bei dieser Gelegenheit wird von Mr. *Gosselin* mitgetheilt: „Il ne pense pas que la rétine soit aussi transparente que le dit Mr. *Giraldès*. Il faut dire aussi que l'aspect de la rétine varie suivant les sujets lorsqu'ils sont dans un état de congestion, on ne voit qu'un fond rouge sans mailles; chez quelques-uns où le fond n'est que rosé, on voit les mailles. Ce sont ces motifs qui ont porté Mr. *Follin* à penser que l'injection vasculaire qu'il voyait dépendait de la rétine et non de la chorioide."

Hieraus ersieht man, dass es nützlich ist, den Begriff Augengrund schärfer zu bestimmen und die Retina unabhängig von der Chorioidea zu beurtheilen. Es können z. B. jene schwarzen Flecken der Retina sowohl auf röthlichem Grunde, den die Chorioidea bildet, als bei pigmentreichen Augen und weniger durchscheinender Netzhaut

auf grauweissem Grunde, den die Netzhaut selbst bildet, vorkommen.

Bei röthlichem Grunde ist stets zu unterscheiden, ob derselbe von der hyperämischen Retina oder der durchscheinenden Chorioidea gebildet wird. Niveau und Anordnung der Capillaren entscheiden die Diagnose.

Der Bericht jener Sitzung schliesst mit der nochmaligen Debatte über die Durchsichtigkeit der Netzhaut, wobei die Erscheinungen am Cadaver als Beweise theils angezogen, theils verworfen werden, und von Mr. *Denonvilliers* am Ende gesagt wird: „Mr. *D.* a vu trop de différences dans les yeux qu'il a observé, pour ne pas désirer qu'on établisse quel est l'état normal de la rétine."

Ueber den physiologischen Habitus der Macula lutea.

Wollten wir nun jetzt erörtern, welches Ansehen die Stelle des directen Sehens der Netzhaut im physiologischen Zustande bei der Beleuchtung durch den Augenspiegel darbiete, so würden wir im Voraus schliessen können, dass dieselben Verhältnisse, welche wir bei der Untersuchung über den Durchsichtigkeitsgrad der Netzhaut kennen lernten, auch hier zum grossen Theile ihre Anwendung fänden. Indessen müssen wir bedenken, dass diese Stelle mehrere Verschiedenheiten von der übrigen Netzhaut enthält und deshalb auch die Aussicht zu einem besondern Ansehen verspricht. Wir denken hierbei natürlich nicht an die mikroskopisch wahrnehmbaren Besonderheiten, sondern nur an die zartern anatomischen Verhältnisse, da nur diese Objecte für den Augenspiegel bilden können. Ich gehe daher jetzt auf letztere, wie ich schon früher anzeigte, ein, und zwar so, als wenn wir die Dissection des Augapfels vorgenommen hätten.

Diess kann nun vielleicht Manchem überflüssig erscheinen, da zahlreiche Beschreibungen dieser Stelle von ausgezeichneten Anatomen vorliegen. Ich werde denselben auch nichts Neues hinzufügen, allein eine Eigenschaft dieser Stelle will ich hervorheben, welche von Einigen ganz übergangen worden ist. Nehmen wir z. B. die in vieler Beziehung vortreffliche anatomische Arbeit über den Augapfel von *Brücke* zur Hand, so finden wir bei der Beschreibung der Netzhaut (S. 24 u. f.) an der Stelle des directen Sehens ausser der gelben Färbung nichts weiter berührt. Nur in der Anmerkung 41 (S. 61) sagt er: „Ebensowenig ist man berechtigt, ein kleines Loch (*foramen centrale Sömmeringii*), welches man bisweilen in der Mitte des gelben Fleckes findet, als im Leben existirend anzunehmen u. s. w.“

Da bei vorsichtiger Abtragung der Netzhaut und der Ausbreitung auf die Glasplatte ein Loch nicht zu bemerken ist, so kann diess auch kein Gegenstand des Augenspiegels sein. Es findet sich aber in jedem Auge an dieser Stelle eine mehr oder weniger kreisrunde Vertiefung, deren Ränder glatt erscheinen. Dieselben erhaben oder wulstig zu nennen, wie diess mehre Beobachter thun, will ich nicht vom Tische des Dissectionsmikroskopes aus wagen, da nur Zufälligkeit als Grund dieser Beschreibung angesehen werden könnte.

Ausser dieser physikalischen Eigenschaft interessirt uns nun an jener Stelle weiter nichts, als die bekannte gelbe Färbung.

Obwohl ich mir erlauben könnte, den Streit zu berühren, ob diese gelbe Färbung eine cadaverische Erscheinung sei oder nicht, so übergehe ich dieselbe jedoch hier, da sie aus optischen Gründen für die Untersuchung mit dem Augenspiegel nicht in Betracht kommt.

Welche Beschreibung der Stelle des directen Sehens wird nun nach dieser Vorerörterung folgen, wenn wir den Augenspiegel zu Hülfe nehmen?

Helmholtz bezeichnete diese Stelle viel dunkler als die übrige Netzhaut und graugelb ohne Beimischung von Roth.

Ich wüsste nicht, was *Helmholtz* bewogen haben sollte, diese Stelle viel dunkler als die übrige Netzhaut zu nennen, wenn man die Worte „erscheint viel dunkler" nicht auf die Netzhaut an sich, sondern nur auf die optische Erscheinung beziehen soll, obwohl er das Verbum „erscheint" auch auf die graugelbe Farbe bezogen und somit als rein beschreibend gebraucht hat. An sich habe ich die Netzhaut an dieser Stelle nicht anders gefunden als an den übrigen Theilen; ich habe die Stelle mit verschiedenen Instrumenten sowohl bei dem natürlichen als dem vergrösserten Flammenbilde untersucht. Ich werde auf den Grund, warum das Flammenbild in der That schwächer erscheint, später zurückkommen.

Was nun die graugelbe Farbe anlangt, so habe ich dieser noch nie ansichtig werden können; man könnte jene Stelle viel eher roth ohne Beimischung von Graugelb nennen, weil sie wirklich sehr oft, ja immer roth erscheinen kann, wenn man es hervorbringen will. Diess ist nämlich dann der Fall, wenn die Stelle nicht hell beleuchtet wird, wie bei sehr enger Pupille, bei schwacher Beleuchtung und nicht völlig richtiger Haltung des Instrumentes, wenn das Flammenbild nicht völlig auf diese Stelle fällt. Es lässt sich aber, wie ich später zeigen werde, die Stelle des directen Sehens so erhellen, dass das optische Dunkel auf Diagnosen keinen Einfluss haben kann, welchen es auf diese auch nicht haben darf. Bei dieser hellen Beleuchtung überzeugt man sich zugleich, dass die bei der Durchsich-

tigkeit der Netzhaut besprochenen Verhältnisse je nach ihren Ursachen auch hier wiederkehren, und mit einem Worte kein Unterschied von der übrigen Netzhaut wahrzunehmen ist.

Wie wäre es nun aber möglich, die Stelle des directen Sehens aufzufinden?

Wenn man bloss die Gegend überhaupt vor sich zu haben wünschte, so hätte man bei solchen Personen, welche noch etwas sehen, dieselbe allerdings bald vor sich, wenn man die Person nach dem Spiegelbilde blicken liesse. Man könnte zum Auffinden jener Gegend ferner benutzen, dass die Stelle des directen Sehens aus optischen Gründen dunkler als die umliegenden Stellen erscheint, weil hier die genaueste Strahlenvereinigung zu Stande kommt; denn es kann nicht geläugnet werden, dass an andern Stellen der Netzhaut Strahlenzerstreuung die Beleuchtung verstärkt. Man kann auch an dem Flammenbilde sehen, dass es an der Stelle des directen Sehens bei normaler Pupille wenn auch dunkler, doch schärfer in den Umrissen erscheint, als an andern Stellen, wenn sich das Auge auch für einen Gegenstand accommodirt, der mit der Lichtflamme in einem Horopter liegt. Da nun aber der erstere Wegweiser bei Erblindeten nicht zu erlangen ist und der letztere optische bei erweiterter Pupille und heller Beleuchtung der Stelle ebenfalls in Wegfall kommt, zugleich aber die graugelbe Farbe derselben nicht existirt, so muss unser diagnostisches Urtheil über die wichtigste Stelle der Netzhaut ein beschränktes bleiben.

Diese Erfahrung machte sich in der ersten Zeit meiner Untersuchungen regelmässig geltend und trübte die weiten Aussichten auf die diagnostischen Bereicherungen, welche der Augenspiegel sowohl für die Pathologie der brechenden Mittel als die der Netzhaut verhiess. Gleichzeitig

fortgesetzte Untersuchungen über die Wirkungen der verschiedenen Principe und die verschiedenartig mögliche Construction von Instrumenten führte mir endlich das Object vor Augen, welches die Theorie begehrte.

Wenn nämlich in allen Fällen die Stelle des directen Sehens eine Grube darbietet, so kann die Theorie einen Reflex verlangen, wenn sie im Voraus auch nicht bestimmen kann, ob derselbe von den Rändern oder vom Grunde jener geworfen wird. Die Erfahrung hat unsere Vermuthung aber bestätigt und uns bis jetzt in allen normalen Augen, selbst ohne Erweiterung der Pupille, die Stelle des directen Sehens und nicht bloss ihre Gegend am Reflex der Netzhautgrube erkennen lassen.

Welchen Nutzen würden unsere Erörterungen über die sog. *Macula lutea* überhaupt haben, wenn wir jenes Reflexes entbehren müssten? Der Nutzen würde eben so gering sein, als der, die bestimmte Stelle des directen Sehens auf der Netzhaut nur unsicher bestimmen zu können.

Hiermit schliesse ich einen Theil meiner physiologischen Untersuchungen, welche ich der Untersuchung kranker Augen mit Hülfe des Augenspiegels zu Grunde legte. Es erscheint vielleicht Manchem unbillig, dass ich der gelben Färbung an der Stelle des directen Sehens nicht besonders gedacht, da *Helmholtz* dieselbe nach seiner Beschreibung gesehen und die Untersuchungen von *Dittrich*, *Gerlach*, *Herz*, *Kölliker*, *Virchow* und *Henle* an Enthaupteten gegen *Harless* und *Margo* ergeben haben, dass jene gelbe Färbung kurz nach dem Tode vorhanden und mithin keine Leichenerscheinung sei. Obgleich ich weder an Enthaupteten, noch auch an den Affenarten, welche *E. Home*, *Cuvier*, *Blumenbach* nennen, Gelegenheit hatte, mich in Bezug auf jene gelbe Färbung für oder gegen die Todtenerscheinung zu bestimmen,

so habe ich doch erstens von Herrn Prof. *Kölliker* selbst vernommen, dass der gelbe Fleck dem unbewaffneten Auge an frischen Augen entgeht, und ferner durch Untersuchungen an sehr frischen Leichen Gründe aufgefunden, welche das Vermissen des gelben Fleckes ohne Anwendung des Mikroskopes erklären und sich auch bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel geltend machen lassen. Indessen gehe ich vorläufig auf diesen Gegenstand nicht weiter ein, da er für den Augenspiegel nicht von Belang ist. Für jetzt liegt die Nothwendigkeit vor, meine Angaben über das physiologische Bild der Stelle des directen Sehens im Leben: den Mangel der gelben Färbung, den Mangel einer reellen andern Farbe dieser Stelle als an der übrigen Netzhaut, und endlich die Gegenwart des Reflexes der Netzhautgrube, durch eine Anleitung zur Nachuntersuchung zu rechtfertigen. Die Bestätigung meiner Angaben kann natürlich nur durch diese geschehen, wenn auch schon die anatomischen Verhältnisse dem Auffinden des Reflexes der Netzhautgrube günstig sind. Mindergeübten empfehle ich auch hier normalsichtige Augen zur Untersuchung, um Hohlgläser bei derselben vermeiden zu können, besonders wenn die Pupille des beobachteten Auges nicht erweitert ist. Die Erweiterung der Pupille ist nicht absolut nothwendig, wenn man nur weiss, dass man ohne Hohlgläser ein deutliches Bild erhalten wird. Aus diesem Grunde untersuche man vorher dicht vor dem Auge mit dem Spiegel befindlich die Schärfe der Bilder von den Centralgefässen. Alsdann wende man den Planspiegel für sich allein an und lasse das beobachtete Auge nach dem Flammenbilde sehen. Findet man den Reflex nicht bald, so benutze man als Anhaltepunkt den vordersten Augenreflex, den schmalen Hornhautreflex, von welchem der hintere Reflex nach innen oder aussen wenig entfernt erscheint. Er stellt sich meist als ein Halbmond dar, erscheint aber nicht in allen

Augen gleich. Bei manchen Personen nämlich reflectirt nur der Rand, während bei andern auch der Boden mit reflectirt und der ganze Reflex einem kleinen Sterne gleicht. In einzelnen Augen bot sich mir das Bild einer kleinen rüsselähnlichen Erhebung dar. Will man nun die Farbe der Stelle des directen Sehens untersuchen, so muss man die Pupille gehörig erweitern und zugleich mit der Beleuchtungslinse untersuchen, und alsdann das Flammenbild in der Umgegend herumführen, damit man die Farbe der Stelle des directen Sehens mit der ihrer Umgebung recht genau vergleichen kann; denn sonst könnte man leicht zu der Ansicht gelangen, dass die *Macula lutea* roth erscheine, was ich schon früher bei der Netzhaut überhaupt erörtert habe. Der Reflex der Netzhautgrube kann bei stark erweiterter Pupille und gehöriger Beleuchtung selbst zum Verschwinden gebracht werden.

Endlich will ich noch eine Stelle an der Retina als Beispiel wählen, um zu zeigen, dass man bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel sämmtliche Instrumente kennen muss, wenn man Andere zur Untersuchung anleiten, selbst aber stets frei von Täuschung ausgehen will. Gesetzt, es untersuchte Jemand nur im umgekehrten Bilde und fände ein Mal die Eintrittsstelle des Sehnerven nebst der nächsten Netzhautgrenze knopfförmig, kuglig oder kolbig vorgetrieben. Was würde er aus dieser Beobachtung machen, wenn der Kranke amaurotisch wäre? Nach der Beschreibung des Sehnervenquerschnitts mancher Autoren müsste er annehmen, dass diese Vortreibung ebenso abnorm wäre, als nach der Ansicht dieser der *Colliculus nervi optici* eine Leichenerscheinung ist.

Dieser Hügel des Sehnerven wird aber in sehr vielen Augen als normale Erscheinung beobachtet und tritt in etwas verschiedenen Bildern auf, die ich hier nicht

weiter beschreiben will. Untersucht man ein und denselben Querschnitt des Sehnerven im aufrechten und alsdann im umgekehrten Bilde, so weiht man sich am besten in diese Verhältnisse ein, die das aufrechte Bild für sich allein nicht so deutlich darbietet. Doch will ich schliesslich noch erwähnen, dass nicht die Umkehrung der Bilder in allen Fällen die Garantie für das richtige Erkennen des Erhabnen und Tiefen bei kleinen Gegenständen gewährt. Man drücke zum Beispiel im Rücken einer Person die erhabnen Ziffern eines Geldstückes in ein Staniolblatt ein und lasse alsdann die Person mit Einem Auge bei künstlichem Lichte über das Erhabene oder Tiefe der kleinen Figuren urtheilen, während sie dieselben im umgekehrten Bilde betrachtet, so wird sie unter zehn Malen fünf Mal das wahre Verhältniss falsch bezeichnen.

Pathologischer Theil.

Ueber die Erscheinungen von krankhaften Veränderungen in den brechenden Medien.

In Bezug auf das Folgende will ich die brechenden Medien nach ihrer Function bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel in zwei Parteien spalten, welche sich zu Gunsten der Offenbarung ihrer krankhaften Veränderungen gegenseitig unterstützen. Die vordern lassen nämlich krankhafte Veränderungen der hintern durch Vergrösserung deutlicher hervortreten, die hintern lassen vermöge ihrer Durchsichtigkeit krankhafte Zustände der vordern im durchfallenden Lichte auffällig werden. Insgesammt dienen die brechenden Medien aber auch dem Ziele ihrer Strahlenleitung, der Retina, indem sie die pathologischen Zustände dieser vergrössert und in concentrirtem Lichte erscheinen lassen.

Zur erstern Partei wollen wir nun die Hornhaut, das Kammerwasser und die Linse nebst der Kapsel rechnen, unter der zweiten aber den Glaskörper verstehen.

Die krankhaften Veränderungen der vordern brechenden Medien bedürfen keiner ausführlichen Betrachtung durch den Augenspiegel; denn sie sind der Diagnostik schon ohne denselben zugänglich, indem sie vermöge ihrer Lage im auffallenden Lichte schon hinreichend beleuchtet erscheinen. Doch sind sie der Unter-

suchung mit dem Augenspiegel keineswegs überhoben; denn diese gewährt für sie einen dreifachen Nutzen.

Für's Erste weist sie die Gegenwart von Trübungen nach, welche ihrer Feinheit wegen bei der Untersuchung im auffallenden Tageslichte nicht immer zu erkennen sind. Ferner lässt sie Trübungen nach ihrer Intensität und Ausbreitung vor einem hellbeleuchteten Hintergrunde genauer untersuchen und endlich dadurch die subjective Gesichtsstörung im Verhältniss zur Trübung sichrer beurtheilen, als diess auf die bisher übliche Untersuchungsweise möglich war. Aus dem Grunde schon, dass viele sehr feine Trübungen nur mit Hülfe des Augenspiegels erkannt werden können, ist die Anwendung desselben in der Pathologie der vordern brechenden Medien ebenfalls ein wissenschaftliches Postulat. Insbesondere findet diess auf Trübungen der Kapsel und Linse Anwendung. Dieselben erscheinen hier, wie bei der Untersuchung im auffallenden Lichte durch die Form der Hornhaut und die brechende Eigenschaft des Kammerwassers vergrössert, aber in ganz anderer Farbe, als bei jener.

Die Abweichung, welche die Untersuchung mit dem Augenspiegel in der Erscheinung der Trübungen von der Untersuchung im auffallenden Lichte oder der Leichenuntersuchung darbietet, erfordert ein besonderes Kapitel dieser Anleitung. Ehe ich aber zu demselben übergehe, will ich die Trübungen der Kapsel und Linse, soweit sie ihrer schwierigen Diagnostik halber hierher gehören, beschreiben.

Die Trübungen der Kapsel bieten sich je nach ihrer In- und Extensität von dem Aussehen des feinsten Russes bis zu dem von Spinnengewebe dar; stärkere Trübungen erscheinen als dunkle Flecken, Streifen oder Balken. Auch sehr feine Verbindungen der Iris mit der Kapsel (hintere Synechieen) werden theils durch die dunkle Farbe der

Exsudate, theils durch die geringe Unregelmässigkeit des Pupillarkreises erkannt. Indem die Pupille gleichsam als eine helle Scheibe erscheint, ragen jene als dunkle Vorsprünge nach dem Centrum derselben herein. Bei Personen, welche an schleichender Iritis mit geringer Exsudatbildung litten und bei welchen die Pupille sich nach Anwendung eines Mydriaticum nicht erweiterte, die Exsudate aber, sowie die Veränderungen des Pupillarkreises ihrer Kleinheit halber im Tageslichte fast nicht bemerkbar waren, fand ich die Untersuchung mit dem Augenspiegel besonders belehrend.

Ebenso vortheilhaft ist nun das dunkle Aussehen von Exsudaten im durchfallenden Lichte zum Erkennen von Trübungen der Linse. Eine weiter ausgebildete Katarakt wird zwar schon durch die Untersuchung im auffallenden Lichte, und noch sichrer durch die Loupe erkannt; allein auch hier ist die Anwendung des Augenspiegels immer noch geeignet, den Grad der Gesichtsstörung nach der objectiven Veränderung zu beurtheilen. Diess Verfahren ist besonders nützlich, wo die subjective Trübung mit der objectiven nicht in Einklang steht. Hat man sich einige Erfahrung über das Verhältniss der objectiven Trübung zur Sehstörung durch zahlreiche Untersuchungen von Kranken mit beginnender Katarakt, aber ohne gleichzeitige primäre oder secundäre Veränderungen der Retina und daraus resultirender Sehschwäche angeeignet, so wird man in den Fällen, wo diese Combination vorhanden ist, ein ziemlich sicheres Urtheil über dieselbe fällen können; nur muss man bei kurzsichtigen Augen stets die entsprechenden Hohlgläser anwenden, damit man undeutliche Bilder der Netzhaut ohne dieselben nicht als Folgen von Trübungen ansieht.

Unerlässlich ist ferner die Anwendung des Augen-

Augen gleich. Bei manchen Personen nämlich reflectirt nur der Rand, während bei andern auch der Boden mit reflectirt und der ganze Reflex einem kleinen Sterne gleicht. In einzelnen Augen bot sich mir das Bild einer kleinen rüsselähnlichen Erhebung dar. Will man nun die Farbe der Stelle des directen Sehens untersuchen, so muss man die Pupille gehörig erweitern und zugleich mit der Beleuchtungslinse untersuchen, und alsdann das Flammenbild in der Umgegend herumführen, damit man die Farbe der Stelle des directen Sehens mit der ihrer Umgebung recht genau vergleichen kann; denn sonst könnte man leicht zu der Ansicht gelangen, dass die *Macula lutea* roth erscheine, was ich schon früher bei der Netzhaut überhaupt erörtert habe. Der Reflex der Netzhautgrube kann bei stark erweiterter Pupille und gehöriger Beleuchtung selbst zum Verschwinden gebracht werden.

Endlich will ich noch eine Stelle an der Retina als Beispiel wählen, um zu zeigen, dass man bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel sämmtliche Instrumente kennen muss, wenn man Andere zur Untersuchung anleiten, selbst aber stets frei von Täuschung ausgehen will. Gesetzt, es untersuchte Jemand nur im umgekehrten Bilde und fände ein Mal die Eintrittsstelle des Sehnerven nebst der nächsten Netzhautgrenze knopfförmig, kuglig oder kolbig vorgetrieben. Was würde er aus dieser Beobachtung machen, wenn der Kranke amaurotisch wäre? Nach der Beschreibung des Sehnervenquerschnitts mancher Autoren müsste er annehmen, dass diese Vortreibung ebenso abnorm wäre, als nach der Ansicht dieser der *Colliculus nervi optici* eine Leichenerscheinung ist.

Dieser Hügel des Sehnerven wird aber in sehr vielen Augen als normale Erscheinung beobachtet und tritt in etwas verschiedenen Bildern auf, die ich hier nicht

weiter beschreiben will. Untersucht man ein und denselben Querschnitt des Sehnerven im aufrechten und alsdann im umgekehrten Bilde, so weiht man sich am besten in diese Verhältnisse ein, die das aufrechte Bild für sich allein nicht so deutlich darbietet. Doch will ich schliesslich noch erwähnen, dass nicht die Umkehrung der Bilder in allen Fällen die Garantie für das richtige Erkennen des Erhabnen und Tiefen bei kleinen Gegenständen gewährt. Man drücke zum Beispiel im Rücken einer Person die erhabnen Ziffern eines Geldstückes in ein Stanniolblatt ein und lasse alsdann die Person mit Einem Auge bei künstlichem Lichte über das Erhabene oder Tiefe der kleinen Figuren urtheilen, während sie dieselben im umgekehrten Bilde betrachtet, so wird sie unter zehn Malen fünf Mal das wahre Verhältniss falsch bezeichnen.

spiegels bei den Trübungen der Linse in ihrer ersten Entwickelung. Diese Untersuchungsmethode muss hier zum Gesetz erhoben werden, weil sie sichrer ist als die übrigen. Sowohl die Untersuchung im auffallenden Lichte als das an sich vortreffliche *Purkinje-Sanson*'sche Experiment reichen zum Erkennen des Grades jener Trübungen nicht aus; denn man kann zuweilen Alterskatarakten mit der Loupe erkennen, während die drei Lichtbilder des letztern theoretisch noch dagegen sind. Je nach der Gestaltung der Linsentrübung sind die Bilder, welche man bei der Untersuchung im durchfallenden Lichte von ihr erhält, verschieden.

Bei der in der Ausbildung begriffenen punktförmigen Trübung der Linse erscheint die Linse wie mit dunklen Punkten versehen; bei den Trübungen der Zellenlager zwischen den Linsenwirbeln sieht man schwarze Radien von der Peripherie nach dem Centrum hereingehen; bei Trübungen dieser Zellen auf den Scheiteln der Linse treten die *Werneck*'schen sternförmigen Figuren als dunkle Erscheinungen hervor. Diese Trübungen bieten sich aber, wie ich mich überzeugt habe, nur in ihrer ersten Entwickelung als dunkle dar. [illegible] stärkerer Ausbildung dieser Trübungen sowohl, a[illegible] gleichmässigen Trübung der Linsenfasersubstanz [illegible] sog. weichen Kataract (*Phakomalacie*) tritt die [illegible] Farbe derselben immer mehr hervor, und so w[illegible] bung zunimmt, in eben demselben Verhältniss [illegible] das Netzhautbild undeutlich, verwaschen.

Umgekehrt bieten sich aber die Zel[illegible] als noch durchscheinend dar, wenn [illegible] wenig getrübt sind, das Linsenparench[illegible] trübt ist. Schon im auffallenden T[illegible] Trübung von der ersteren leicht das man bei der gleichmässigen Trübu[illegible]

Pathologischer Theil.

liren kann, und ferner ist die Erfahrung stets in der Erinnerung zu halten, dass manche Kranke bei stärkerer Alterstrübung der Linse besser sehen, als andere bei schwächerer Trübung derselben. Es ist nichts natürlicher, als dass man im letzten Falle eine Amblyopie vermuthet. Diess ist auch richtig, wenn man zwei Individuen mit so abweichenden Erscheinungen vor sich hat oder Erfahrenere solche Fälle in der Erinnerung haben. Anfänger aber, die sich noch kein annähernd sicheres Urtheil zur Schätzung entsprechender Trübungsgrade angeeignet haben, könnten in dem Falle, dass sie einer auffälligen Dissonanz der Erscheinungen bei manchen Individuen entbehren müssten, eine beginnende Alterskatarakt diagnosticiren, während diese vielleicht schon längst bestanden hat, die Sehstörung aber von einer sich entwickelnden Amblyopie im engern Sinne herrührt und im Steigen begriffen ist. Durch den Ausspruch der Diagnose von einer sich entwickelnden Katarakt würden dann die betr. Kranken nicht bloss unnöthig erschreckt, sondern auch noch getäuscht werden.

Hiermit habe ich in Kürze die weissen oder grauweissen Trübungen der Kapsel und Linse, welche dunkel erscheinen, und das röthlichbraune Aussehen des Augenhintergrundes mit Verwaschensein des Netzhautbildes bei beginnender Alterskatarakt, beschrieben.

Es kommen nun aber auch Trübungen sowohl der Kapsel als der Linse vor, welche hell, weiss erscheinen. Ich habe zum Theil schon angeführt, dass Trübungen dann weiss erscheinen, wenn dieselben intensiver und ausgebreiteter sind. Dahin gehören sowohl die weiter ausgebildeten Trübungen der Linsenfasersubstanz (die sogenannten weichen Katarakten, von Einigen unter dem allgemeinen Namen *Phakomalacie* zusammengefasst), sowie Trübungen von Kapselresten nach zufällig oder absichtlich hervorge-

rufener Resorption der Linsensubstanz, wie durch Traumen oder Staaroperationen.

Hier ist nun der Ort, zu erklären, warum manche Trübungen dunkel, manche weiss erscheinen. Da es pigmentirte Trübungen gibt, so kann man vorläufig von den dunklen Trübungen nicht sagen, welches ihre wahre Farbe sei.

Chassaignac sagte als Mitglied der Commission, welche die *Follin*'sche Verbindung des *Helmholtz*'schen Augenspiegels mit einer Convexlinse zu beurtheilen hatte, dass dieser Spiegel unter Anderem vorzüglich dazu geeignet sei, pigmentirte Trübungen der Kapsel zu erkennen. Allein abgesehen davon, dass hierzu alle Instrumente geeignet sind, ist der *Follin*'sche Augenspiegel wie alle andern nach unserer Erfahrung gerade nicht geeignet, pigmentirte Trübungen als solche erkennen zu lassen, weil auch weisse Trübungen den pigmentirten analog erscheinen können. Ein College fragte mich ferner vor längerer Zeit, ob ich constant die Erfahrung gemacht, dass die Trübungen des Glaskörpers schwarz erschienen; ja ich hörte bei der Erscheinung von dunklen Körpern in demselben sogleich die Diagnose auf Pigmente, selbst noch weiter, auf ihren Ursprung stellen. Da die meisten Exsudate im Glaskörper dunkel erscheinen, so gehe ich sogleich zur Erörterung über die optische Erscheinung von Trübungen in den brechenden Medien bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel über, um dieselben von den schon besprochenen Trübungen nicht zu sehr zu entfernen.

Es ist Thatsache, dass sehr viele Trübungen bei Untersuchung mit dem Augenspiegel schwarz erscheinen; man ist deshalb aber noch nicht berechtigt, sie sämmtlich für Pigmente zu halten. Im Gegentheil, man muss sagen, dass die meisten Exsudate ihrer natürlichen

Farbe nach weiss oder grauweiss sind, und nur optisch schwarz erscheinen. Man untersuche zunächst Personen mit theilweisen Hornhaut-, Kapsel- oder Linsentrübungen im auffallenden Tageslichte und nachher im durchfallenden künstlichen Lichte vermittelst eines Augenspiegels. Der Vergleich wird lehren, dass partielle Exsudate von heller Farbe im auffallenden Lichte in ihrer wahren Farbe, im durchfallenden bei der Beleuchtung des Augengrundes aber dunkel erscheinen. Welches ist nun der Grund hiervon?

Man entgegnete mir einst, dass solche Trübungen einfach deshalb dunkel erschienen, weil sie von vorn nicht beleuchtet würden.

Diess ist wohl zum Theil, aber nur zum kleinen Theile richtig. Wenn Exsudate ausser dem Bereiche des zum Augengrund gelangenden Lichtkegels liegen, wie z. B. in der Peripherie der Kapsel bei Exsudatauflagerungen von den Ciliarfortsätzen aus, bei peripherischen Linsentrübungen u. s. w., so müssen dieselben, wenn nicht beleuchtet, allerdings schwarz erscheinen. Diess kann aber nicht für diejenigen Exsudate gelten, welche mitten im Lichtkegel liegen und selbst dann noch dunkel erscheinen, wenn man dieselben mit einem Planspiegel, der mit einer Convexlinse verbunden ist, oder einem Hohlspiegel stärker zu beleuchten sucht. Es muss daher noch einen andern Grund geben, welcher helle Körper unter Umständen als dunkle erscheinen lässt. Dieser besteht in Folgendem.

Stellen die Trübungen kleine oder schmale Körper dar, wie Punkte, Körner, Fäden oder Streifen, so erscheinen dieselben bei der Beleuchtung des Augengrundes dunkel. Indem sie nämlich vermöge ihrer kleinen Oberfläche wenig Licht reflectiren, zwischen sich aber noch Licht hindurch lassen, sodass der Hintergrund hell beleuchtet

wird, so erscheinen sie vermöge des Contrastes ihrer Beleuchtung zu der des Hintergrundes schwarz. Sie würden in ihrer wahren Farbe erscheinen, wenn man umgekehrt den Augengrund verdunkeln könnte, während man sie beleuchtet. Diess lässt sich auch wirklich erreichen. Stellt man auf punkt- oder streifenförmige Trübungen der Kapsel oder Linse den Focus eines Convexglases ein, so treten dieselben in ihrer wahren Farbe hervor, indem zugleich der Augenhintergrund durch die Divergenz der Strahlen hinter dem Focus dunkler wird. Bei sehr feinen Trübungen in und nahe dem Linsensystem ist diess Verfahren ein passendes Mittel, pigmentirte Exsudate von nur scheinbar pigmentirten zu unterscheiden.

Ist es nun erklärt, warum manche helle Exsudate bei der Untersuchung im durchfallenden Lichte dunkel erscheinen, so ist damit auch erklärt, warum andere in ihrer wahren Farbe erscheinen. Diess können keine andern Trübungen sein als solche, welche ausgebreiteter und zugleich dichter sind, sodass sie eine grössere reflectirende Oberfläche darbieten und weniger Licht zwischen sich hindurch lassen. Trübungen grösserer Kapselreste nach Staaroperationen, sowie massige Exsudate im Glaskörper dienen als passende Beweise für unsere Erklärung.

Obwohl ich dieselbe hierdurch auch praktisch gestützt zu haben glaube, so halte ich es doch nicht für überflüssig, sie durch Experimente weiter zu bestätigen.

Um sich von dem Trügerischen dunkler Körper in den brechenden Mitteln zu überzeugen, stelle man zunächst folgenden Versuch an. Man kratze an einem kleinen mit Quecksilberamalgam belegten Spiegel in dessen Centrum die Folie im Durchmesser zweier Linien ab und beleuchte mit dem Spiegel die Hohlhand oder irgend eine helle Fläche, und man wird den Theil des spiegelnden Glases,

suchung mit dem Augenspiegel keineswegs überhoben; denn diese gewährt für sie einen dreifachen Nutzen.

Für's Erste weist sie die Gegenwart von Trübungen nach, welche ihrer Feinheit wegen bei der Untersuchung im auffallenden Tageslichte nicht immer zu erkennen sind. Ferner lässt sie Trübungen nach ihrer Intensität und Ausbreitung vor einem hellbeleuchteten Hintergrunde genauer untersuchen und endlich dadurch die subjective Gesichtsstörung im Verhältniss zur Trübung sichrer beurtheilen, als diess auf die bisher übliche Untersuchungsweise möglich war. Aus dem Grunde schon, dass viele sehr feine Trübungen nur mit Hülfe des Augenspiegels erkannt werden können, ist die Anwendung desselben in der Pathologie der vordern brechenden Medien ebenfalls ein wissenschaftliches Postulat. Insbesondere findet diess auf Trübungen der Kapsel und Linse Anwendung. Dieselben erscheinen hier, wie bei der Untersuchung im auffallenden Lichte durch die Form der Hornhaut und die brechende Eigenschaft des Kammerwassers vergrössert, aber in ganz anderer Farbe, als bei jener.

Die Abweichung, welche die Untersuchung mit dem Augenspiegel in der Erscheinung der Trübungen von der Untersuchung im auffallenden Lichte oder der Leichenuntersuchung darbietet, erfordert ein besonderes Kapitel dieser Anleitung. Ehe ich aber zu demselben übergehe, will ich die Trübungen der Kapsel und Linse, soweit sie ihrer schwierigen Diagnostik halber hierher gehören, beschreiben.

Die Trübungen der Kapsel bieten sich je nach ihrer In- und Extensität von dem Aussehen des feinsten Russes bis zu dem von Spinnengewebe dar; stärkere Trübungen erscheinen als dunkle Flecken, Streifen oder Balken. Auch sehr feine Verbindungen der Iris mit der Kapsel (hintere Synechieen) werden theils durch die dunkle Farbe der

Exsudate, theils durch die geringe Unregelmässigkeit des Pupillarkreises erkannt. Indem die Pupille gleichsam als eine helle Scheibe erscheint, ragen jene als dunkle Vorsprünge nach dem Centrum derselben herein. Bei Personen, welche an schleichender Iritis mit geringer Exsudatbildung litten und bei welchen die Pupille sich nach Anwendung eines Mydriaticum nicht erweiterte, die Exsudate aber, sowie die Veränderungen des Pupillarkreises ihrer Kleinheit halber im Tageslichte fast nicht bemerkbar waren, fand ich die Untersuchung mit dem Augenspiegel besonders belehrend.

Ebenso vortheilhaft ist nun das dunkle Aussehen von Exsudaten im durchfallenden Lichte zum Erkennen von Trübungen der Linse. Eine weiter ausgebildete Katarakt wird zwar schon durch die Untersuchung im auffallenden Lichte, und noch sichrer durch die Loupe erkannt; allein auch hier ist die Anwendung des Augenspiegels immer noch geeignet, den Grad der Gesichtsstörung nach der objectiven Veränderung zu beurtheilen. Diess Verfahren ist besonders nützlich, wo die subjective Trübung mit der objectiven nicht in Einklang steht. Hat man sich einige Erfahrung über das Verhältniss der objectiven Trübung zur Sehstörung durch zahlreiche Untersuchungen von Kranken mit beginnender Katarakt, aber ohne gleichzeitige primäre oder secundäre Veränderungen der Retina und daraus resultirender Sehschwäche angeeignet, so wird man in den Fällen, wo diese Combination vorhanden ist, ein ziemlich sicheres Urtheil über dieselbe fällen können; nur muss man bei kurzsichtigen Augen stets die entsprechenden Hohlgläser anwenden, damit man undeutliche Bilder der Netzhaut ohne dieselben nicht als Folgen von Trübungen ansieht.

Unerlässlich ist ferner die Anwendung des Augen-

spiegels bei den Trübungen der Linse in ihrer ersten Entwickelung. Diese Untersuchungsmethode muss hier zum Gesetz erhoben werden, weil sie sichrer ist als die übrigen. Sowohl die Untersuchung im auffallenden Lichte als das an sich vortreffliche *Purkinje-Sanson*'sche Experiment reichen zum Erkennen des Grades jener Trübungen nicht aus; denn man kann zuweilen Alterskatarakten mit der Loupe erkennen, während die drei Lichtbilder des letztern theoretisch noch dagegen sind. Je nach der Gestaltung der Linsentrübung sind die Bilder, welche man bei der Untersuchung im durchfallenden Lichte von ihr erhält, verschieden.

Bei der in der Ausbildung begriffenen punktförmigen Trübung der Linse erscheint die Linse wie mit dunklen Punkten versehen; bei den Trübungen der Zellenlager zwischen den Linsenwirbeln sieht man schwarze Radien von der Peripherie nach dem Centrum hereingehen; bei Trübungen dieser Zellen auf den Scheiteln der Linse treten die *Werneck*'schen sternförmigen Figuren als dunkle Erscheinungen hervor. Diese Trübungen bieten sich aber, wie ich mich überzeugt habe, nur in ihrer ersten Entwickelung als dunkle dar. Bei stärkerer Ausbildung dieser Trübungen sowohl, als der gleichmässigen Trübung der Linsenfasersubstanz bei der sog. weichen Kataract (*Phakomalacie*) tritt die natürliche Farbe derselben immer mehr hervor, und so wie die Trübung zunimmt, in eben demselben Verhältnisse wird auch das Netzhautbild undeutlich, verwaschen.

Umgekehrt bieten sich aber die Zellenlager der Linse als noch durchscheinend dar, wenn diese nicht oder nur wenig getrübt sind, das Linsenparenchym aber stärker getrübt ist. Schon im auffallenden Tageslichte lässt sich diese Trübung von der ersteren leicht dadurch unterscheiden, dass man bei der gleichmässigen Trübung der Linsenfasersubstanz

die Form der Linsenwirbel erkennt, während die peripheren Faserlücken zwischen denselben dunkel erscheinen, weil sie noch durchsichtig sind. Nur der entwickelte Milchstaar (*Phakohydropsie*) lässt solche Unterscheidungszeichen nicht wahrnehmen.

Anders ist die optische Erscheinung bei der sich entwickelnden Alterskatarakt. Hier wird, wie schon Hofr. *Ruete* (Der Augenspiegel und das Optometer, Götting. 1852) erwähnt hat, der Hintergrund je nach der Trübung und der Quantität des die Linsenkerne färbenden Blutfarbstoffes in verschiedenen Nüançen bräunlich gefärbt und das Netzhautbild ebenfalls mehr oder weniger, je nach In- und Extensität der Trübung, undeutlich. In Bezug auf die Färbung muss ich jedoch zugleich auf die schon erörterte Verschiedenheit der Farbe des Augengrundes verweisen und die Resultate meiner Untersuchungen über diese der Berücksichtigung bei der Beurtheilung von Trübungen durch die Linse empfehlen.

Bei der Alterskatarakt in ihrer frühesten Entwickelung ist nun die Untersuchung im durchfallenden Lichte besonders werthvoll, weil sie einestheils die beginnende Trübung der Linse für sich, anderntheils aber durch das Verhältniss der objectiven Trübung zu der subjectiven das Fürsichbestehen der ersten oder das gleichzeitige Vorhandensein von Amblyopie darthut. Anfänger in dieser Untersuchung müssen aber aus folgenden Gründen hierbei sehr vorsichtig zu Werke gehen und mit einem bestimmten Ausspruche gegen die Kranken so lange zurückhaltend sein, bis sie sich in der Diagnose sicher glauben.

Zuerst ist nämlich zu berücksichtigen, dass eine grössere Undeutlichkeit des Retinalbildes bei Kurzsichtigen durch versäumte oder nicht entsprechende Wahl von Hohlgläsern eine Trübung der Linse für Ungeübte simu-

gelernt haben würde, wenn die Pupille nur gehörig erweitert gewesen wäre. Seit diesen Resultaten habe ich es für Pflicht gehalten, bei jeder beträchtlichen (sogenannten) Schwachsichtigkeit die Pupille stark zu erweitern und eine Voruntersuchung im Tageslichte zu unternehmen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes und der geforderten Gewissenhaftigkeit in der Diagnostik hat man sich nicht darnach zu kehren, dass Kranke nach stark erweiterter Pupille mehre Tage schlechter sehen; denn das ist ein geringes und nur vorübergehendes Uebel. Man kann die Untersuchung allerdings auch im auffallenden künstlichen Lichte vornehmen; ich habe aber die im Tageslichte immer noch passender gefunden. Hier ist auch die Anwendung eines Hohlspiegels, ohne das Sonnenlicht zu benutzen, sehr befriedigend und kommt keineswegs der violenten Intensität des direct einfallenden Sonnenlichtes gleich.

Die Trübungen des Glaskörpers bieten sich in verschiedener Weise dar und lassen sich hiernach verschieden eintheilen. Ohne die Gründe vorläufig zu nennen, treffe ich nach meinen Untersuchungen mehre Eintheilungen dieser Trübungen, und zwar in farbige und farblose oder weisse, in flüssige und solide, und in ruhende und bewegliche.

Diese Eintheilung ist der Uebersichtlichkeit halber gewählt und wird sich nach ihren praktischen Rücksichten bei den speciellen Mittheilungen bemessen lassen. Sie erspart auch eine mehrfache Eintheilung nach den Veränderungen des Glaskörpers, indem die Auflösung desselben in ihr ebenfalls berücksichtigt ist und Auflösung des Glaskörpers ohne gleichzeitige Trübung desselben durch den Augenspiegel nicht sichtbar ist.

Die gewöhnlich vorkommende farbige Trübung des Glaskörpers ist die bekannte grünliche, welche von einem

grünlichen Grau bis zum Grün der südlichen Meere gefunden wird. Der Sitz dieser Farbe als im Glaskörper befindlich, oder richtiger bezeichnet, durch eine andere Farbe in demselben hervorgerufen, ist mehrfach bezweifelt worden. Ich gehe über die Controverse von der Ursache der grünen Farbe des Augenhintergrundes beim sogen. *Glaucom* hinweg und bemerke nur, dass ich aus eigner Erfahrung, gemäss den Sectionen von Augen mancher alter Leute und derer, welche an Entzündung der Chorioidea und Retina gelitten hatten, diese Farbe nicht anders als optisch durch die gelbliche, in verschiedenen Graden bis zum Uebergange ins Röthliche bemerkbare Gegenwart von Blutfarbstoff in diesem brechenden Mittel erklären kann. Sowohl die Untersuchung krank gewesener Augen nach dem Tode, als die Füllung eines Mikroskopoculars mit Eiweiss und die künstlich mit Blutfarbstoff imprägnirten Glaskörper und Linsen beweisen hinlänglich, dass jene grünliche Farbe wirklich von den brechenden Medien herrührt, und auch ursprünglich nicht die zusammengesetzte Farbe grün ist, sondern aus der gelblichen Farbe des Blutfarbstoffes auf dunklem Grunde resultirt. Sie wird daher bei dessen Erleuchtung verschwinden, und hiervon kann man sich bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel bald überzeugen. Derselbe lässt am grünsten Auge die grüne Farbe als reelle vermissen und es wird dadurch die Ableitung jener Farbe nur mehr bestätigt. Für die Untersuchung im durchfallenden Lichte ist diese Farbe daher nicht von besonderem Interesse; an und für sich ist sie überhaupt eine gleichgültige Erscheinung, in gewissen Fällen aber bildet sie für den Diagnostiker ein sehr schätzbares Symptom bei der Untersuchung im Tageslichte.

Ich habe mehrmals über Augenärzte neuerer Zeit das

Urtheil fällen hören, dass sie bei Amblyopieen mit einem grünlichen Hintergrunde fast immer chorioideale Entzündungen sähen. Individuenweise mag diess auch seine Richtigkeit haben; allein dieses Symptom deshalb, weil es oft bei gutem Gesicht und so zu sagen an der Grenze zwischen Physiologie und Pathologie, als Altersveränderung bei noch ziemlich gutem Sehvermögen vorkommt, überhaupt für nichtssagend zu erklären, ist eine ebenso willkürliche als unwissenschaftliche Benutzung der Symptome. Jene Erscheinung kann, wenn sie für sich besteht und nicht von functionellen Veränderungen begleitet ist, allerdings als gleichgültig ausgesprochen werden; in Verbindung mit markanten andern objectiven Erscheinungen und gestörter Function aber muss dieselbe stets von der ärztlichen Kritik beachtet werden. Sowie ein mit Blutfarbstoff versehenes Sputum in dem einen Falle von keiner besondern Bedeutung sein kann, in andern Fällen aber in Verbindung mit der akustischen Untersuchung und kritischen Beurtheilung der Functionsstörung ein die ärztliche Sicherheit verstärkendes und daher werthvolles Symptom bildet, so vermag auch das Zeichen von Blutfarbstoff im Glaskörper neben palpabler Veränderung der Resistenz des Augapfels, neben sichtbaren Veränderungen an andern Geweben, oder ohne diese bei gestörtem Sehvermögen, den Arzt zu rechtfertigen, wenn er solchen Erscheinungen eine Entzündung der Chorioidea als alleinige Ursache zu Grunde legt. Eher wäre es angebracht, einen Zweifel über die Sicherheit der Diagnose zu erheben, dass eine grünliche Färbung des Hintergrundes mit Störung des Gesichtes verbunden stets nur Folge einer ursprünglichen Chorioiditis und nicht einer primären Entzündung der Retina sei; denn es können in der That für einen solchen Zweifel Gründe erhoben werden, welche Mehreres für sich haben.

Die gelbliche oder im auffallenden Lichte grünliche Färbung des Glaskörpers gehört zu den flüssigen Trübungen. Diese Trübung verdient nun allerdings in den meisten Fällen kaum den Namen einer Trübung, weil die Netzhautbilder durch sie vollkommen deutlich erscheinen. Wo diese Farbe eine schwere Entzündungsfolge ist, da gelangen in der Regel solide Trübungen zur Beobachtung, von denen ich alsbald sprechen will. Allein es gibt eine sowohl im reflectirten als durchfallenden Lichte farblose Trübung, welche nicht von soliden Massen begleitet zu sein braucht, aber doch als flüssige, homogene Trübung zu erkennen ist. Ursprünglich ist alles Blastem, aus welchem die soliden Trübungen hervorgehen, flüssig, allein nur selten erhält man eine derartige homogene Trübung zur Beobachtung, weil nicht alle Kranke im Beginne ihrer Krankheit ärztliche Hülfe suchen, und sich diese Trübung nur selten längere Zeit als homogene, formlose für den Augenspiegel zu erhalten scheint. Diese frischen Trübungen sind aber gerade ein wichtiger Befund für den Arzt, da er zur Beseitigung dieser noch die meiste Macht besitzt. Sie würden jedoch für die Anwendung des Augenspiegels verloren gehen, wenn man dieses Instrument in seinem Berufe lediglich als eine Waffe für den Gesichtssinn des Beobachters und nicht zugleich als einen Apparat betrachten wollte, der auch durch seine Veränderlichkeit dem ärztlichen Urtheil dient. Auf welche Weise ist a priori anzunehmen, derartige homogene, farblose Trübungen zu erkennen? Ich habe keinen andern Weg hier sicherer gefunden, als den, durch Veränderung des Brechungsverhältnisses der durchsichtigen Medien hinter die Gegenwart einer solchen Trübung zu kommen. Wenn auch ein Beobachter dieselbe noch nicht kennen gelernt hat, so wird er sich doch auf folgende Weise von ihr überzeugen.

Das Netzhautbild erscheint getrübt und zugleich undeutlich, verwaschen, gleichviel ob das Auge früher normalsichtig war oder nicht. Indem nämlich durch das trübende Exsudat das Volumen der Eingeweide des Bulbus vermehrt wird, wird auch das Brechungsverhältniss je nach dem Grade der Volumsvermehrung stärker. Das normalsichtige Auge wird hierdurch dem kurzsichtigen genähert. Bei diesem kann man das Brechungsverhältniss durch Vorsetzen zerstreuender Gläser vermindern, bis die Netzhautobjecte in scharfen Umrissen, zugleich aber auch heller beleuchtet erscheinen, weil der Focus nicht vor der Retina sich wieder zerstreut, sondern auf dieselbe fällt. Wendet man nun dasselbe Verfahren bei den Augen an, welche mit jenen Trübungen behaftet sind, so kann man zwar die Umrisse der Netzhautbilder schärfer machen, die Trübung verschwindet aber nicht, und hierdurch wird die Diagnose begründet.

Die Trübungen solider Art theile ich in ruhende und bewegliche. Es liegt dieser Scheidung eine nicht unwichtige klinische Rücksicht zu Grunde, welche sich besonders bei der Betrachtung der beweglichen ergeben wird.

Die festliegenden, ruhenden Trübungen zeigen sich in verschiedener Form und Ausdehnung: bald als feiner Staub, bald als Körner, ihrem dunklen Aussehen wegen Pigmentkörnern sehr ähnlich, bald als Fäden, bald als grössere klumpige Massen. Der Glaskörper erscheint bei erstern schmutzig, als wenn er bestäubt, mit Russ oder kleinen melanotischen Massen durchsetzt wäre. Sind die Exsudatmassen ausgebreiteter, so bieten sie sich bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel, wenn sie vom Lichte getroffen werden, aus den früher angegebenen Gründen in ihrer wahren Farbe dar. Von demselben Vortheil ist aber auch hier wie bei den Trübungen des Linsensystems die

gleichzeitige Untersuchung im Tageslichte; denn ausgebreitete Trübungen können nach gehörig erweiterter Pupille gut übersehen werden. Beide Untersuchungen zusammen ergänzen sich gegenseitig, sodass die Diagnostik dieser Trübungen wesentlich vervollkommnet wird, wie *Helmholtz* schon vermuthet hat. Inwiefern die Untersuchung mit dem Augenspiegel besonders zur näheren Kenntniss dieser Trübungen geeignet ist, will ich durch ein Beispiel erläutern.

Ich wurde veranlasst, einen Mann zu untersuchen, der eine ausgebreitete weisse Trübung im Hintergrunde des Auges hatte. Dieselbe war nach einer Verletzung entstanden und mit dem Verluste der Linse verbunden. Als ich den Mann im Tageslichte untersuchte, erschien das Exsudat ziemlich gleichmässig und tief im Hintergrunde, sodass ich glaubte, es müsste sich dicht an der Wand des Hintergrundes befinden. Als ich die Trübung aber mit dem Augenspiegel untersuchte, bot sich Folgendes dar. Die ganze Trübung erschien gleich einem weissen Gewölk, welches von einzelnen lichten Stellen durchbrochen war und den Anblick gewährte, als wenn eine Sonne das Ganze von hinten her beleuchtete und durch die dünnen Stellen mässig glühte.

Die Untersuchung im Tageslichte wurde hierdurch also mit Folgendem belehrt. Die Trübung, welche sich bei dieser als fast gleichmässig ergab, wurde in ihrer verschiedenen, ungleichmässigen Dichte herausgestellt, und das röthliche Durchscheinen des Hintergrundes deutete an, dass die Trübung nicht dem Hintergrunde selbst angehörte, sondern sich nur im hintern Theile des Glaskörpers befand, was namentlich an den Grenzen der dichtern und dünnern Stellen veranschaulicht wurde, wenn man sich mit dem Spiegel unmittelbar vor dem Auge befand.

Bei den Trübungen des Glaskörpers ist es noch mehr als bei den Trübungen des Linsensystems von pathologisch-physiologischem Interesse, zu wissen, ob schwarze Trübungen gewöhnliche Pigmentanhäufungen sind oder nicht. Obgleich diese aus Capillarapoplexieen in der Retina hervorgegangen sein können, so ist doch das Pigment aus dem Extravasat durch die einfache Apoplexie, die häufig nur zufällig ohne vorherige spontane Stase erzeugt wird, von geringerer pathologischer Bedeutung, als das im Glaskörper residente Exsudat, welches stets auf elementare Veränderung in dem, rothe Capillaren führenden Gewebe deutet und somit auch auf Veränderungen seiner Function schliessen lässt.

Sowie nun überhaupt die Erscheinungen von Veränderungen des Glaskörpers mahnende Wegweiser sind, den objectiven und subjectiven Zustand der Retina in's Auge zu fassen, so sind sie es auch deshalb, weil man in Bezug auf die Ernährung des Glaskörpers noch nicht gewiss weiss, ob man sich nur an die Chorioidea und nicht an die Retina als Quelle derselben zu halten habe. Ich bin wenigstens durch diese Betrachtungsweise darauf gekommen, dem optischen Verhältniss von Trübungen in den brechenden Medien besondere Aufmerksamkeit zu schenken, indem ich mich fragte, woher denn alle Pigmente kommen sollten, ohne die gesuchten Zeichen exsudativer Ergüsse zu erhalten. Auch lehrten mich Beobachtungen wiederholt, dass, wo beträchtliche Veränderungen des Glaskörpers vorhanden waren, die Retina fast immer Veränderungen wahrnehmen liess, und wo solche nicht vorhanden waren, doch der Grad ihrer veränderten Function auf nur mikroskopisch wahrnehmbare Veränderungen deutete, indem die Trübungen des Glaskörpers oft nicht allein zur Erklärung der Sehstörung ausreichten.

Besonders leicht wird man bei der ersten Ansicht von beweglichen Exsudaten zur Annahme von Pigmenten geführt, wenn man sehr kleine Körner weit hinten schwimmen sieht. Die Bilder, die man von diesen Exsudaten erhält, sind mit Ausnahme ihrer Bewegung dieselben, welche man bei den ruhenden Exsudaten kennen lernt, und bedürfen daher nicht weiter ausgemalt zu werden. Allein das Exsudat in der Bewegung ist eine Erscheinung von noch höherer Bedeutung, als das Exsudat in der Ruhe.

Es deutet die Bewegung auf die Zerstörung eines Theiles oder des ganzen Glaskörpers hin und sonach auf eine stärkere Verletzung der mit ihm innig verbundenen Retina. Alle solche Fälle waren nach unserer Beobachtung von mehr oder weniger bedeutender Trübung des Gesichtes begleitet, und nur diejenigen hierin milder, wo die Zerstörung nur partiell war und sich mehr auf die Peripherie, nach vorn zu beschränkte; ein Verhältniss, welches sich übrigens auch im Allgemeinen bei den Staphylomen der Sklera im Gefolge der Chorioiditis bemerkbar macht.

Für die Bewegung der Exsudate gelten hier dieselben Gesetze, wie für ruhende Flüssigkeiten in einem Gefässe. Besonders deutlich wird die Bewegung der Exsudate, wenn man kurze und schnelle Augenbewegungen machen lässt. Es tauchen hierbei Exsudate der verschiedensten Form auf, die man sonst gar nicht zu sehen bekommt. An jenem Mikroskopocular lassen sich sämmtliche Erscheinungen nachahmen. Der Beobachter hat bei den beweglichen Exsudaten aber besonders dreierlei Dinge zu beachten: erstens nämlich, welche Quantität von beweglichen Exsudaten vorhanden ist, ferner in welcher Tiefe, und endlich in welcher Ausdehnung die Bewegung vorkommt. Dass bewegliche Exsudate in der centralen Gegend der Netzhaut

nach unsern Erfahrungen mehr als in der Peripherie von übler Bedeutung sind, habe ich schon erwähnt; ein Gleiches gilt aber auch, wenn die Bewegung derselben sich nicht bloss auf einen kleinen Raum, sondern über die Hälfte oder gar den ganzen Querdurchmesser des Augapfels erstreckt. Um diese Verhältnisse zu erforschen, lässt man die Kranken bei gehöriger Weite der Pupille die Augen nach oben, unten, innen und aussen bewegen, die Bewegungen aber kurz und schnell machen, und dann wiederholen, weil man nicht sogleich nach der ersten Ruhe des Auges die Grenzen des Schwimmbassins für die Exsudate zu bestimmen vermag.

Nach meinen Beobachtungen ist man selbst dann verpflichtet, solche Bewegungen als diagnostisches Mittel für Glaskörperzerstörung zu benutzen, wenn man den Glaskörper völlig ungetrübt findet. Ein schlagendes Beispiel hiervon kam mir verflossnen Winter vor. Eine Frau litt seit einem halben Jahre auf beiden Augen an Amblyopie; dieselbe hatte allmählig zugenommen, und war auf dem rechten Auge in dem Grade vorhanden, dass sie grosse Gegenstände nur als dunkle Körper ohne scharfe Umrisse sah, während sie mit dem linken Auge ihre häusliche Beschäftigung noch recht gut verrichten konnte. Dieses Auge wurde allmählig aber ebenfalls sehunfähig, sodass die Kranke einer Führerin bedurfte. Die Untersuchung des übrigen Körpers wies nichts Abnormes nach. Das linke Auge liess noch keine Veränderungen wahrnehmen, im rechten aber zeigte die Retina an einzelnen Stellen in der Gegend des Eintritts der hintern Ciliaren kleine, sehr wenig auffallende Erhabenheiten, welche sog. Pusteln insofern ähnlich waren, als die Retina an den Stellen der Erhabenheiten einen Stich in's Gelbliche hatte. Die Augen gehörten zu den normalsichtigen, und ich nahm des-

halb die Untersuchung in grösster Nähe des Auges vor. Der Glaskörper erschien im rechten Auge ganz klar. Wie gewöhnlich begnügte ich mich nicht mit nur einer Untersuchung, sondern wiederholte dieselbe, was nicht bloss der Sicherheit halber, wie bei andern physikalischen Untersuchungsmethoden, sondern auch deshalb zu empfehlen ist, weil die genaue Untersuchung mit dem Augenspiegel bei feinen Veränderungen das Auge des Beobachters nicht wenig anstrengt. Bei der wiederholten Untersuchung kam auf einmal eine Blase im Glaskörper zum Vorschein, die anfangs schwarz, später aber bei der richtigen Beleuchtung weiss erschien. Sie war halbmondförmig, mit der Convexität nach der Nasenseite der Kranken zugekehrt, und erschien in ihrer Grösse ungefähr 3 P. L. lang. Sie lief in zwei spitze Enden aus. Als ich diesen Körper nun gefunden hatte, bestimmte ich mit Hülfe einer Convexlinse seinen ungefähren Sitz nach der Tiefe, wobei sich derselbe annähernd als in der Mitte des Glaskörpers befindlich ergab. Die genauere Untersuchung bei stark erweiterter Pupille lehrte, dass der Körper schneeweiss erschien und noch von einer sehr zarten Hülle, ähnlich feinem Gazezeuge, umgeben war. An der untern Spitze zeigte sich noch ein kleines Anhängsel, welches dem ganzen Körper in der Form sehr ähnlich war. Ich prüfte nun, warum ich den Körper übersehen hatte, indem ich die Kranke das Auge nach allen Seiten, bewegen liess. Hierbei zeigte sich die eigenthümliche Erscheinung, dass die Blase sich weder um ihre horizontale, noch um ihre verticale Axe drehte, sondern nur in der Horizontallinie des Auges über den ganzen Bereich der Pupille wegschwamm, ohne sich der Linse oder der Retina zu nähern. Verschiedene hiesige und mehrere ausländische Aerzte haben sich von der Wahrheit der Beobachtung überzeugt,

und Herr Hofr. *Ruete* hat jenen Körper auch in seinen Atlas aufgenommen. Es ist schwer zu entscheiden, welcher Natur derselbe ist, der noch jetzt unverändert beobachtet werden kann. Es ist wahrscheinlich, dass er zu den Entozoen des Glaskörpers gehört.

Ebenso wurde ich im verflossnen Jahre auf die Untersuchung einer sogen. *Synchysis scintillans* mit dem Augenspiegel geführt. Ich hatte den Kranken, welcher Bergmann war und bei einer Felsensprengung das eine Auge gänzlich verloren, auf dem andern linken aber heftige Entzündung und Trübung der Linse bekommen hatte, schon früher ein Mal gesehen. Er hatte sich von einem Arzte operiren lassen, vermochte aber mit Staargläsern kleine Gegenstände nicht deutlich zu sehen; er klagte über Gesichtsnebel und die stete Erscheinung von vielen schwarzen Punkten. Die gewöhnliche Untersuchung mit der Loupe im Tageslichte wies Cholestearinkrystalle in der Bindehaut, Hornhaut, auf der Vorderfläche der Iris und in der hintern Kammer, theils vor theils hinter einem Kapselreste nach. Bei kurzen Augenbewegungen schnellten die flimmernden Körper in grosser Anzahl theils quer über den Bereich der Pupille hinweg, theils flogen sie zu Zeiten lavaartig vom Boden des Auges in die Höhe. Die Untersuchung mit scharfen Loupen lehrte für die Krystalle der Hornhaut, dass sie in dem Parenchym derselben lagen. An eine Einsprengung von Metall wird wohl Niemand nach dieser Mittheilung denken. Da nun der Kranke noch ein Mal operirt zu werden wünschte, der Kapselrest aber der Sehstörung als Ursache nicht entsprach, so untersuchte ich denselben mit dem Augenspiegel. Es zeigte sich hier eine Masse jener Körper im ganzen vordern Theile des Glaskörpers, der durchaus verflüssigt war; unter Anwendung einer Loupe, welche ich vor den Spiegel hielt, erschienen die

körnigen Massen nicht sämmtlich wie im Tageslichte flimmernd, sondern zum Theil weiss. Das Endresultat der Untersuchung war, dass die Sehstörung nicht dem Kapselreste zuzuschreiben war, da die optische Axe frei war, sondern dass die Trübung durch die grosse Anzahl jener Körper im vordern Glaskörperraume erzeugt wurde. Es ist möglich, dass auch Veränderungen der Retina dieselbe zum Theil bedingten, doch konnte ich keine wahrnehmen. Der Kranke klagte, wie ich schon erwähnt habe, über viele schwarze Punkte. Da nun diese Körper entfernter von der Retina waren, so möchte es vielleicht Manchem zweifelhaft erscheinen, dass dieselben die subjective Erscheinung schwarzer Punkte hervorgebracht hätten, da man gewöhnlich sagt, dass Skotome durch Trübungen in den brechenden Medien nur dann auftreten, wenn letztere sich in grosser Nähe der Retina befinden, oder wenn entfernter von dieser, nur bei sehr enger Pupille wahrgenommen werden. Ich kann aber zur Lehre von den sog. Skotomen aus mehrfacher Erfahrung durch die Untersuchung mit dem Augenspiegel anführen, dass auch von der Retina entferntere Trübungen in den brechenden Medien dieselben subjectiven Erscheinungen hervorrufen, wenngleich die Pupille nicht sehr eng ist. Diess ist erstens der Fall, wenn die Exsudate im Glaskörper gross sind. So klagte ein Mann über ein schlangenförmig sich bewegendes Skotom in seinem rechten Auge, und es liess sich in demselben neben kleinen Exsudaten ein grosses walzenförmiges Exsudat mit dünnen Ausläufern nachweisen, welches sich bei den Augenbewegungen schlangenartig wand. Ferner erzeugen kleinere körnige Exsudate in grösserer Entfernung von der Retina die subjective Erscheinung von zahlreichen dunklen Punkten, wenn dieselben in sehr grosser Anzahl vorhanden sind. Hiergegen kann von optischer Seite nichts eingewendet werden, und die Erfahrung lehrt

diess auch zuweilen bei den feinen, dichten, punktförmigen Trübungen der Hornhaut oder Kapsel, gleichviel ob dieselben pigmentirt sind oder nicht. Ausserdem muss natürlich auch die Bewegung solcher Trübungen noch Einfluss auf die Gesichtsstörung haben.

Bis auf die neueste Zeit ist nun der Streit über den Sitz und Ursprung der Cholestearinkrystalle noch nicht erledigt. *Hannover* (a. a. O. S. 125 u. f.) und *Schauenburg* (über Cholestearinbildung im menschlichen Auge, Erlangen 1852) haben dieselben ausschliesslich wieder in die Kapselhöhle verlegt. Letzterer sagt S. 13: „*Stout's* Beobachtung, dass die Körper sich in die Tiefe des Auges, in den Glaskörper gesenkt hätten, scheint ganz besonders irrig, da die Verflüssigung des Glaskörpers einen besondern Grad erreicht haben müsste, wenn die Körperchen in ihnen sollten versinken können," und ersterer hält den französischen Aerzten entgegen, dass nur *Sichel* und *Robert* das Auge weich, *Desmarres* aber, sich selbst widersprechend, die Augen normal gefunden, und *Sichel* mit Unrecht den Glaskörper als zerflossen bezeichnet habe.

Wenn *Schauenburg* (S. 12) zugibt, dass die Krystalle in der vordern Kammer durch Bewegung des Bulbus emporgeworfen werden können, so braucht man für *Stout's* Beobachtung weiter nichts als die Versicherung, dass derartige Glaskörperverflüssigungen durch Autopsie bereits nachgewiesen sind und an den Bewegungen durch den Augenspiegel nachgewiesen werden können. In Bezug auf *Hannover's* Bemerkung aber, dass *Desmarres* die Augen normal gefunden habe, müssen wir geradezu auf die Untersuchung mit dem Augenspiegel verweisen, da ein sich normal anfühlendes Auge nichts gegen Auflösung des Glaskörpers beweist Dass die Krystalle häufig erst nach der Verletzung der Kapsel zum Vorschein kommen,

widerlegt noch nicht, dass dieselben gerade hierdurch hinter der Kapsel her aus dem Glaskörper, statt aus der Kapselhöhle kommen. *Schauenburg* führt ferner an, dass Fettkugeln und Cholestearine unbestritten in der erkrankten Linse angetroffen würden. Allerdings hat *Reinhard* nachgewiesen, dass die *Morgagni*'schen Zellen einer fettigen Entartung unterworfen werden können; und ich habe selbst Cholestearinkrystalle in der Peripherie von Katarakten gefunden und angeführt (a. a. O. S. 130). Trotzdem aber können wir nicht umhin, zu sagen, dass der Streit über den Ursprung der Cholestearinkrystalle hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass man zu viel Gewicht auf den Sitz und zu wenig auf den Ursprung der Krystalle legt. Dass dieselben innerhalb der Kapsel vorkommen können, ist erwiesen; dass sie aber auch ausser derselben und unter anderm im Glaskörper gefunden worden sind, ist ebenso gewiss. Nun ist es aber nicht der Glaskörper, in welchem sie sich vorzugsweise finden, sondern das hydropische Exsudat, welches die Stelle des Glaskörpers vertritt und welches bekanntermaassen auch an verschiedenen andern Körperstellen solche Krystalle enthalten kann. Will man läugnen, dass Cholestearinkrystalle im Auge irgendwo anders als nur innerhalb der Kapsel sich entwickeln, so sollte man wenigstens *Fischer's* Beobachtung von Cholestearinkrystallen in dem Hornhautparenchym allein (Deutsche Klin. 1815, No. 17) berücksichtigt haben, wenn man für seine Ansicht die sprechendsten Gründe aufbringen will. Dass Cholestearinkrystalle selbst auf der Retina vorkommen, werde ich später zeigen.

Ich erwähnte früher, dass die Erscheinung beweglicher Exsudate im Glaskörper das einzige sichere Zeichen für die Zerstörung desselben bilde. In früherer Zeit musste man sich allein an die Palpation halten, um den Zustand

im Innern des Auges ungefähr bestimmen zu können. Allein es ist schon alten Extractionsvirtuosen bekannt gewesen, dass ein sich härtlich anfühlendes Auge ebenso ominös für den Glaskörpersturz nach dem Extractionsschnitte ist, als wenn sich das Auge matsch anfühlt. Abgesehen von andern Verhältnissen, welche diesen Uebelstand herbeiführen können, lässt sich auch von einem harten Augapfel in der That dasselbe Ereigniss erwarten, als von einem mehr als weichen; denn es kann der Glaskörper durch Druck und chemische Einwirkung von Exsudaten zum grossen Theile verflüssigt sein, während das Auge dem Fingergefühle härtlich oder ebenso wie ein gesundes Auge erscheint. Man braucht den Augenspiegel nicht, um diess an Thieraugen zu beweisen, an welchen man den Glaskörper entfernt und Flüssigkeit eingespritzt hat; und obgleich man es loben muss, dass der Augenspiegel fast in allen diesen Fällen das Unsichere der Palpation durch Sicherheit verdrängt, so ist doch dem sich ausbildenden Ophthalmologen die sensible Dexterität im Palpiren der Augen noch auf's Angelegentlichste zu empfehlen, denn bei entwickelten Katarakten kann man den Glaskörper bekanntlich nicht mehr mit dem Augenspiegel untersuchen. In Bezug auf jenes, viele Uebung verlangende, diagnostische Hülfsmittel will ich hier noch erwähnen, dass man es am sichersten folgendermaassen anwendet. Man lässt dem Kranken die Augen sanft, wie im Schlafe schliessen, und setzt hierauf den einen Finger an die innere, den andern an die äussere Seite der Sklera, und drückt mit der einen Fingerspitze den Augapfel abwechselnd mit der andern. Alsdann wiederholt man dasselbe Verfahren unter Beihülfe des Gefühlsgedächtnisses am andern Auge und vergleicht so die Resistenz beider mit einander. Dieses Verfahren ist nach meiner Ueberzeugung aus folgenden Gründen

dem vorzuziehen, dass man beide Augäpfel durch gleichzeitige Palpation mit einem oder zwei Fingern auf einmal untersucht. Durch das Schliessen der Lider wird erstens der Augapfel fixirt, und so die Gefühlsfeinheit des Fingers durch Verschieben des Augapfels weniger beeinträchtigt; nur dürfen die Kranken die Lider nicht krampfhaft schliessen, weil man sonst ein elastisches Gefühl durch den *Orbicularis magnus* erhält. Das Anlegen beider Finger an Ein Auge gewährt ferner den Vortheil, dass der Augapfel durch den einen Finger noch mehr vor Verschiebung geschützt wird und mithin der andere fühlende Finger noch weniger Kraft aufzuwenden hat. Obwohl es nicht in allen Fällen möglich ist, die Palpation als völlig sichres Mittel zur Diagnose zu benutzen, so kann man doch im Allgemeinen sagen, dass, wenn man einen sehr harten Bulbus neben andern wichtigen Erscheinungen vor sich hat, die Härte auf Volumsvermehrung deutet, und specieller noch Frische des Exsudates anzeigt, sofern das Uebel nicht schon lange bestanden hat, während umgekehrt das matsche Gefühl entweder darauf hinweist, dass das Exsudat resorbirt worden ist und die ausgedehnt gewesene Sklera an elastischer Spannung verloren hat, oder dass entzündliche Resorption von Anfang an die Spannung der Sklera minderte.

Ueber die Anwendung des Augenspiegels bei Accommodationsveränderungen und nach dem Tode.

Ehe ich die brechenden Medien verlasse, will ich noch zweier Verhältnisse gedenken, für welche der Augenspiegel Nutzen verspricht. Es ist praktischen Aerzten bekannt, dass sich bei jugendlichen Individuen in den Jahren der Entwickelung bisweilen Kurzsichtigkeit, Augenmattigkeit (*Asthenopie*), selbst Amblyopie einstellt. Bei ausgesproche-

ner Sehschwäche ist man nun in der Regel in der Diagnose des Uebels nicht zweifelhaft; es kommen aber häufig Fälle von sich ungewöhnlich schnell entwickelnder Kurzsichtigkeit vor, bei welchen man der Jugend des Kranken halber nicht sogleich zum Gebrauch von Brillen schreiten will. Diese Vorsicht ist auch recht wohl angebracht; denn die Kurzsichtigkeit ist nicht selten eine nur scheinbare, durch verminderte Energie der Retina oder des centralen Theiles vom Gesichtssinn bedingt. Diess gilt auch für schon erwachsene Personen und diejenigen Beobachtungen in der Literatur, wo nach heftigen Blutverlusten, nach Typhus und andern schweren Krankheiten Kurzsichtigkeit eintrat und von selbst wieder verschwand. Ich habe, schon ehe der Augenspiegel eingeführt wurde, bei solchen Accommodationssprüngen stets Misstrauen gegen eine primäre Accommodationsveränderung gehegt und auch gelehrt, dass diejenigen Personen, welche Hohlgläser No. 4—2 trügen, nicht zu den myopischen, sondern zu den amblyopischen zu zählen wären, selbst wenn mehrere Zeichen für einen amblyopischen Zustand fehlten. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel hat diess in einer Weise bestätigt, welche für die Lehre von den sog. Accommodationskrankheiten nicht unwichtige Bereicherungen verspricht. Wo ich nämlich Individuen mit hochgradiger Kurzsichtigkeit zu untersuchen Gelegenheit hatte, wo die Sehweite nur wenige Zolle betrug, fand ich bis jetzt fast immer Trübungen des Glaskörpers oder Veränderungen der Netzhaut. Es handelt sich nun aber um die wichtige Frage, wie der Augenspiegel über jene scheinbaren Fälle von Kurzsichtigkeit Aufklärung geben und inwieweit er den Maassstab für die Anwendung von Gläsern bilden kann.

Die Untersuchung der Netzhaut ohne Anwendung von Hohlgläsern zeigt durch den **Grad der Schärfe**, welche

die Netzhautbilder jugendlicher, von Kurzsichtigkeit im weiten Sinne befallener Personen darbieten, ob man es mit Kurzsichtigkeit im engern Sinne, oder nur mit einer verminderten Energie des Gesichtssinnes zu thun hat, bei welcher Strahlen von entfernten Gegenständen zu schwach in ihrer Einwirkung sind, während nahe Gegenstände noch deutlich wahrgenommen werden können. Wer noch nicht völlig sicher im Abschätzen der Schärfe von Netzhautbildern bei normalsichtigen Augen ist, der muss solche zum Vergleiche untersuchen.

Man kann nun hiergegen einwenden, dass man auf diese Weise nur in das angeborne Brechungsverhältniss, nicht aber in die Accommodationsstärke zu blicken vermöge. Denselben Einwand nehmen wir aber zu unsern Gunsten in Anspruch. Eben weil man überhaupt nicht sicher in die Accommodationsstärke eines Auges objectiv blicken kann, muss man den Augenspiegel zu Hülfe nehmen, um kennen zu lernen, ob man eine wahre Kurzsichtigkeit vor sich habe oder nicht. Es ist ein alter Schaden in der Accommodationslehre, dass man bei Veränderungen der Sehweite die Verminderung der Retinalenergie mit ihren Consequenzen auf die Accommodationsverhältnisse im Allgemeinen nicht genau genug würdigt. Wenn man solche Beispiele, wie die obigen, als Beweise plötzlicher Kurzsichtigkeit anführt; wenn man ferner lehrt, dass die Kurzsichtigkeit in wahre Schwäche übergehen könne, wobei es unbenommen bleibt, die Schwäche zu deuten, wie man will; wenn man ferner die Weitsichtigkeit ohne besondere Skrupel in Kurzsichtigkeit übergehen lässt: so wird man es nicht für ungerecht finden, wenn wir sagen, dass die Lehre von den Accommodationskrankheiten einiger Autoren optische Widersprüche enthält. Die Asthenopie wird heutzutage auch noch zu den Accommodationskrankheiten gezählt und

Schwäche in der Nähaccommodation genannt, während es eine Reihe schätzenswerther Symptome giebt, nach welchen diese Krankheit, wenn sie selbstständig auftritt, als Hyperästhesie der Netzhaut aufgefasst werden muss. Wie häufig ferner scheinbare Myopie, Augenmattigkeit und Sehschwäche (im eigentlichen Sinne) bei jugendlichen wie erwachsenen Personen durch Kummer, Nahrungsmangel, Krankheiten, Ausschweifung und andere, den physiologischen Zustand des Nervensystems verändernde Momente erzeugt und durch die entsprechende Therapie geheilt werden, haben schon zahlreiche Beispiele gelehrt. Der Augenspiegel deckt nun eine scheinbare Myopie am sichersten auf. Wenn die Bilder der Netzhaut eines Auges noch ziemlich scharf erscheinen, während das Auge sich für die Ferne accommodirt und der Beobachter in der Nähe ohne Hohlgläser untersucht, so kann von einer wahren Myopie nicht die Rede sein; denn diess wäre gegen alle Theorie und Erfahrung. Ein scharfsichtiges Auge, welches in der Ferne und auch in grosser Nähe deutlich sieht, kann entweder nur scheinbar kurzsichtig werden, indem es für Strahlen ferner Gegenstände weniger empfindlich und accommodationsunfähiger wird, während es für nahe Gegenstände noch empfindlich und accommodationsgewandt ist; oder dasselbe wird optisch, wahrhaft kurzsichtig durch pathologische Verhältnisse, und diese werde ich nachher besonders betrachten.

Von Wichtigkeit ist ferner die Frage, ob man die Nummer der Brillengläser für Kurzsichtige nach der Nummer des Hohlglases bestimmen soll, bei welcher man mit Hülfe des Augenspiegels von der Netzhaut scharfe Bilder erhält.

Diese Frage muss durchaus verneinend beantwortet werden. Wenn ich Kurzsichtige untersuchen wollte, indem ich die Netzhaut durch dieselben Hohlgläser, welche

die Personen in ihrer Brillenfassung trugen, betrachtete, so fand ich fast ohne Ausnahme, dass diese Gläser für das Erhalten deutlicher Bilder nicht scharf genug waren, trotzdem dass sich die Kranken noch für ihren Fernpunkt accommodirten. Ich kann daher die Anwendung des Augenspiegels zu diesem Zwecke nur als gefährlich bezeichnen.

Auf der andern Seite aber gewährt derselbe für sehr kurzsichtige Personen wieder einen Vortheil. Aerzte scheuen sich häufig, Personen mit hohem Grade von Kurzsichtigkeit starke Nummern von Hohlgläsern, wie No. 4 bis 2, zu empfehlen. Diese Vorsicht wird mit Recht geübt, so lange man den Kranken noch nicht genauer mit dem Augenspiegel untersucht hat. Durch denselben ist nämlich zu erforschen, ob die Kurzsichtigkeit vielleicht von einer Entzündung der Chorioidea und Retina herrührt, indem die optische Axe durch Exsudat im Glaskörper verlängert worden ist. Ebenso genau muss aber zugleich bestimmt werden, ob der entzündliche Vorgang schweigt oder noch vorhanden ist. Fehlen alle objectiven und subjectiven Erscheinungen für den erstern Fall, so kann man ohne Scheu starke Nummern von Hohlgläsern anwenden, weil der Kurzsichtigkeit als optischer auf keine andere Weise entsprochen werden kann. Manche Kranke, welche seit langer Zeit an hochgradiger Kurzsichtigkeit litten und bewegliche Exsudate im Glaskörper hatten, zeigten sich in hohem Maasse erfreut, als ich sie durch Hohlgläser No. 2 und 3 untersuchte, indem sie ihr Gesicht durch solche Gläser wiedergefunden zu haben glaubten. Bei solchen Personen habe ich daher auch keinen Anstand genommen, starke Nummern zu bewilligen, und habe auch nicht gefunden, dass daraus ein Nachtheil erwachsen wäre.

Man hat gegen den Gebrauch von sog. scharfen Brillen

eine so umfängliche Anklage erhoben, dass ich nicht unterlassen kann, auch über diese nach Beobachtungen mit dem Augenspiegel Etwas zu sagen. Es ist sehr zweckmässig, der willkührlichen Wahl starker Gläser von Seiten der Laien Schranken zu setzen; allein wir finden es nicht genügend, bloss auseinanderzusetzen, wie schädlich diese Willkühr sei. Der Augenspiegel wird in späterer Zeit ausführlich nachweisen, dass der Gebrauch scharfer Brillen ein Symptom von Krankheiten ist, und von Personen, wenn auch unrechtmässig, nur deshalb gepflogen wird, weil sich dieselben in ihren Berufsgeschäften nicht anders mehr helfen können. Wo das Steigen mit den Nummern von Personen gewünscht wird, hat man dasselbe vorläufig zwar abzurathen, zugleich aber zu untersuchen, ob schleichende Entzündungen der Verkürzung der Sehweite zu Grunde liegen, und wo diess der Fall ist, dieselben zu behandeln. Thatsache ist es, dass durch stärkere Nummern das Gesicht noch mehr geschwächt wird; die Hauptsache beim Tragen dieser Nummern aber ist die, dass die Personen, so lange Gläser noch passen, ihr Gesicht durch Fortsetzung ihres Berufes anstrengen, statt dass sie denselben unterbrechen und sich direct zur ärztlichen Behandlung wenden sollten. Daher kommen denn auch die glücklichen Kuren, welcher sich manche sog. Optiker rühmen, indem sie den Kranken wegen sog. „Verwöhnung an allzustarke Nummern“ empfehlen, eine Zeit lang gar keine Gläser zu tragen, d. h. mit andern Worten, sich durch geringen Gebrauch der Augen zu schonen, um später, d. h. nach Besserung des Uebels, mit schwächern Nummern wieder zu beginnen. Leider glückt dieses Verfahren nicht in allen Fällen, sondern die Retinitis schreitet fort und erzeugt unheilbare Gesichtsschwäche, wovon ich in neuerer Zeit wieder mehrere traurige Beispiele an den Exsudaten der Retina kennen

gelernt habe. Wenn man den Gebrauch scharfer Hohlgläser in seinen Folgen so schwarz hinstellt, als Ursache des Gebrauches jener aber weiter nichts als Verwöhnung anerkennen will, warum hebt man denn dann nicht auch hervor, dass es nicht selten Kurzsichtige gibt, welche nur mit solchen Gläsern sehen können, durch welche die Gegenstände kleiner erscheinen; denn eigentlich müssten die deutlichsten Bilder doch da erhalten werden, wo die Gegenstände in ihrer natürlichen Grösse erscheinen. Diess ist auch ein pathologisches Symptom, welches ich aber hier nicht weiter erörtern will, da verschiedene andere Umstände dabei in Betracht gezogen werden müssen.

Ich erwähnte oben, dass der Augenspiegel für zwei Verhältnisse bei den brechenden Medien Nutzen verspreche. Für das eben abgehandelte Verhältniss geht sein Nutzen als reeller hervor, für ein zweites Verhältniss aber, für die Bestimmung des eingetretenen Todes nach der Trübung der brechenden Medien kann ich ihm leider keinen besondern Nutzen beimessen.

Ich habe diesen Gegenstand aus mehreren Gründen mit Ernst verfolgt. Es ist zunächst nicht gleichgültig, ob man bei der Untersuchung über den bereits eingetretenen Tod des Menschen nach Unglücksfällen einen Sinn mehr oder weniger zur Justirung seines Urtheils hat. Obwohl man ausser andern Prüfungsmitteln die Herztöne als einen werthvollen akustischen Thanatometer kennt, so weiss doch Mancher, ohne schwerbeladenen Ohres aus tiefem Schlaf gestiegen zu sein, aus Erfahrung, dass, wenn auch nicht das letztere Prüfungsmittel selbst, so doch unsere Sinne vermögen, uns zu täuschen, besonders wenn gewisse Gedanken den Sinn bei der Untersuchung begleiten. Wie täuschend bringt zuweilen das Auge durch unwillkührliche Bewegungen eine rhythmische Respirationsbewegung an einem Kör-

Von den Erscheinungen krankhafter Veränderungen der Retina und Chorioidea.

So interessant und leicht die Untersuchung der Netz- und Aderhaut mit dem Augenspiegel im physiologischen Zustande ist, ebenso interessant, aber schwierig, ist diese Untersuchung bei pathologischen Verhältnissen derselben. Wir müssen zwar bekennen, dass auch bei der physiologischen Untersuchung die Mühe nicht ganz gering ist, wenn man zu einer umfassenden Kenntniss der normalen Farbe des Augengrundes mit ihren Verschiedenheiten und Ursachen gelangen will; allein die Untersuchung ist insofern immer leicht, als im Allgemeinen Alles physiologisch ist, solange das Auge sich subjectiv für völlig gesund erklärt. Man ist daher auch bei der ausführlichsten Beschreibung der Verschiedenheiten des Augengrundes im bösen Sinne nicht verantwortlich, sofern die Richtigkeit der physiologischen Diagnose von der Kritik nicht etwa angefochten werden kann. Ganz anders ist es, wenn man objective Erscheinungen für ein subjectiv krankes Auge auffinden, gefunden beschreiben, beschrieben deuten und ihre Deutung motiviren, ja wennmöglich noch Disharmonieen zwischen subjectiven und objectiven Erscheinungen ausgleichen soll; denn manche von letztern können den Beobachter dem Leser gegenüber, der auf die Klippen der pathologischen

Untersuchung noch gar nicht gestossen ist, als nachlässig oder fallibel in der Diagnose darstellen, während der Beobachter nur mit Vorsicht verfuhr.

Die pathologische Untersuchung, um kurz zu sprechen, ist nicht etwa deshalb schwerer, als die physiologische, weil sie dieser im weitesten Sinne mächtig sein muss, um sich pathologische nennen und für verantwortlich erklären zu können, sondern vorzüglich deshalb, weil sie sehr häufig, bei subjectiv offenbarer Erkrankung der Netzhaut und mangelnden Zeichen für eine centrale Ursache derselben, an der Grenze zwischen physiologischen und pathologischen Erscheinungen im Augengrunde von der physiologischen Untersuchung im Stich gelassen wird, wenn sie sich für eine Diagnose entscheiden soll; und endlich stösst sie auch bei den geringen Grössen vieler Objecte auf Hindernisse, wenn sie in die nähern Verhältnisse derselben eindringen will.

Diesen misslichen Verhältnissen könnte man sich nun vielleicht auf zweierlei Weise entziehen. Entweder man spricht bei ersterem Verhältnisse nur entschieden, oder man verbindet bei letzterem das Mikroskop im höhern Sinne mit dem Augenspiegel. Die Anwendung dieser Verbindung gehört jedoch noch zu den Problemen, und mit einer nur entschiedenen Sprache in der Darstellung würde man sich dem Verdacht aussetzen, dass man die Grenzen der Sicherheit dieser Untersuchungsweise entweder nicht völlig zu übersehen vermocht oder nicht berühren gewollt habe.

Ich selbst habe mich nun so viel als möglich bemüht, Sicherheit mit Unsicherheit zu vertauschen; ich werde aber auch die Stellen nicht mit Stillschweigen übergehen, an welchen die Untersuchung mit dem Augenspiegel ihre Untiefen hat.

Es gibt ferner zweierlei Wege, diejenigen, welche den Augenspiegel noch nicht angewendet haben, mit den Er-

scheinungen der krankhaften Veränderungen der Retina und ihrer Umgebung unter Anwendung des Augenspiegels bekannt zu machen.

Man gibt entweder eine ausführliche Beschreibung aller Veränderungen, die man gesehen hat, oder man beschränkt sich nur auf die Mittheilung von Hauptsachen und empfiehlt zur Kenntniss der formellen Verschiedenheiten ein und derselben Veränderung, die persönliche Bekanntschaft mit ihnen zu machen.

Ich habe den letztern Weg eingeschlagen, weil ich mich durch meine eigne Erfahrung aufgefordert fühlte, denen, die noch keine Uebung in dieser Untersuchung erlangt haben, die physiologische Vorbildung für dieselbe als den sichersten Begleiter über die Grenze des physiologischen Zustandes zum pathologischen zu empfehlen. Auch ist bekannt, dass ausführliche Krankengeschichten allein nicht ausreichen, um Anfänger zu selbstständigen Forschern zu bilden, wie diess nach numerischer Erfahrung auch von andern physikalischen Untersuchungsmethoden gilt.

Die Netzhaut erscheint im Erkrankungsfalle bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel entweder normal oder getrübt oder ausserdem zugleich in ihrer natürlichen Lage verändert.

Die Trübungen erscheinen ihrer Farbe nach schwarz, braun, röthlich, weiss, grauweiss oder gelblich, und sind ihrer Form nach entweder punkt- und fleckenförmig, oder diffus.

Eine der oft vorkommenden Veränderungen der Netzhaut ist nun die mehr oder weniger dunkelgefärbte, punkt- oder fleckenförmige Trübung derselben.

Es zeigen sich solche Flecken vorzüglich in dem oberflächlichen Theile der Netzhaut, und zwar entweder nur partiell, an einer Stelle, oder ausgebreitet über die ganze

Fläche der Netzhaut, sodass nur hier und da mehr oder weniger grosse Stellen derselben frei sind. Ich habe derartige Trübungen im Verhältniss zu andern häufig gefunden, am stärksten aber in den Augen zweier Brüder gesehen. Die Netzhäute zeigten ein völlig getigertes Ansehen, und die pigmentirten Massen fanden sich besonders zahlreich in der Peripherie derselben, namentlich nach innen zu. Als Ursache bezeichnete der eine Kranke Insolation des Auges beim Schlafen in einer Wüste am Mittage; er hatte jedoch nach Aussage anderer Personen schon mehre Jahre vorher nicht völlig deutlich sehen können. Zur Zeit der Aufnahme konnte er noch sehr grosse Buchstaben erkennen. Die sichtbaren Capillaren der Netzhaut waren im Verhältniss zu gesunden Augen etwas stärker, sehr deutlich aber waren auch chorioideale Gefässe durch die freien Stellen der Netzhaut hindurch zu sehen. Der Kranke hatte blaue, pigmentarme und normalsichtige Augen, sodass die Untersuchung ohne Hohlgläser sehr zu Statten kam. Um die Eintrittsstelle des Sehnerven herum waren die pigmentirten Massen ebenfalls dichter, und ausserdem zeigten sich auch sehr deutlich flimmernde Stellen, durch Cholestearinkrystalle bedingt. Die bedeutendere Ablagerung jener Massen in der Peripherie, sowie zahlreiche flimmernde Stellen fand ich bei dem Bruder jenes Kranken in noch höherem Grade. Derselbe war auf dem linken Auge seit erster Kindheit, auf dem rechten seit sechs Jahren amblyopisch. Die innere Seite der Retina des linken Auges war gegen Licht wenig empfindlich, die Ablagerungen waren hier auch am stärksten. Der Kranke konnte nun mit dem rechten Auge noch die römischen Ziffern auf dem Blatte einer Taschenuhr erkennen, die Stelle des directen Sehens dieses Auges schien normal; mit dem linken Auge konnte der Kranke mein Gesicht in der Nähe nur undeutlich er-

kennen; die Stelle des directen Sehens war wie die übrige Netzhaut graulichweiss getrübt, sodass die schwarzen Massen gedämpft wurden.

Die punkt- und fleckenförmigen Trübungen finden sich nun sowohl in der Nähe von noch sichtbaren Retinacapillaren, als auch an Stellen, wo keine Retinagefässe mehr zu sehen sind. Dass diese Punkte sich nicht unter der Netzhaut, sondern in ihr selbst befinden, wird dadurch sichergestellt, dass man sie einestheils dicht unter den Netzhautcapillaren, theils in einem Niveau mit denselben, theils aber auch vor ihnen findet, welches letztere Verhältniss leicht daran zu erkennen ist, dass das Retinagefäss an der getrübten Stelle unterbrochen, zu beiden Seiten darunter hervorkommend erscheint. Das Tiefenverhältniss dieser Trübungen ist ihrer Farbe wegen am leichtesten von allen Trübungen zu bestimmen, und eine Täuschung über dasselbe kann selbst dann nicht leicht eintreten, wenn solche Trübungen unter der Netzhaut vorkommen, da die Integrität der Retinacapillaren und der Grad der Dämpfung durch die Netzhaut die Tiefe bestimmt.

Wir wollen diese Trübungen nicht mit dem Namen Melanosen belegen, da für Unkundige hierdurch Missverständnisse erzeugt werden könnten, wenn sie zur Literatur über die wahre Melanose gelangen. Wir brauchen für diese Trübungen überhaupt keinen Namen weiter, als den der pigmentirten Trübungen. Sie kommen vom Schwarzen bis ins lichteste Braun herunter vor, und sind theils Folgen von capillaren Apoplexieen, theils aber Folgen der Farbstofftranssudation. Als letztere erscheinen sie aber meist rostfarben und diffus, wovon ich mich an Thieraugen schon in früherer Zeit überzeugt habe. Erstere sind zwar auch nicht selten Entzündungsfolgen; doch können sie auch ganz allein aus zufälligen Blutergüssen, ohne Entzündung

entstanden sein. So hatten zwei Personen, welche ich behandelte, nur an einer Stelle der Netzhaut schwarze Flecken, und in beiden Fällen hatte ein Schlag auf das Auge Statt gefunden. Diese Trübungen sind pathologisch-anatomisch lange bekannt (*Wenzel*, *Michaelis*) und auch schon abgebildet worden (*v. Ammon*, klin. Darst. Taf. 19. Fig. 9). Ueber die Trübungen von gelber Farbe werde ich später sprechen; hier will ich nur noch erwähnen, dass jene Flecke auch im Tageslichte bei erweiterter Pupille und normalsichtigen Augen leicht zu sehen sind.

Man hat nun bei der Untersuchung dieser pigmentirten Trübungen besonders auf Zweierlei zu achten: nämlich erstens, ob die *Macula lutea* frei von solchen Trübungen ist oder nicht. Man kann das Letztere bisweilen schon dann vermuthen, wenn Kranke die Gegenstände nicht in der Richtung ihrer optischen Axe fixiren, sondern dieselbe mehr oder weniger unter einem Winkel zu dem Gegenstande stellen. Es ist natürlich, dass diese Trübungen die auf sie treffenden Strahlen nicht zur Empfindung kommen lassen; indessen gaben nur einige Kranke mit Flecken von grossem Durchmesser die Empfindung dunkler Stellen im Sehfelde an; die meisten klagten nur über Gesichtsnebel. Nach meinen Beobachtungen gehört diese Art von Trübungen nicht durchaus zu den nachtheiligsten; denn das Gesicht kann zuweilen trotz zahlreicher Flecke recht leidlich, selbst von der Art sein, dass Kranke noch mittelgrosse Druckschrift lesen können. Das Gutartige betrifft natürlich nicht die Trübung an sich, sondern den Umstand, dass die Netzhaut bei noch leidlichem Sehvermögen weniger von mikroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen behaftet sein muss. Wenn bei diesen Trübungen Gesichtsstörung höhern Grades vorhanden war, so fand ich mit wenigen Ausnahmen die Netzhaut getrübt. Die Ausnahmen betrafen auch nur

blaue Augen, an denen gleichmässige parenchymatöse Veränderungen der Netzhaut ohne Pigmente überhaupt schwer zu erkennen sind, worauf wir noch zurückkommen werden.

Ein zweiter Umstand, der bei der Diagnostik jener pigmentirten Trübungen eine besondere Aufmerksamkeit verlangt, ist der, eine dichtere Capillarinjection der Netzhaut nicht mit einem röthlich-braunen Pigmentanflug derselben zu verwechseln. Es versteht sich diess eigentlich von selbst; allein es ist nicht jedes Auge, wie ich beobachtet habe, so scharfsichtig, um bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel feinere Veränderungen der Retina stets richtig aufzufassen. Jeder Ungeübte muss daher diese Untersuchungsmethode recht fleissig üben; denn es ist ja auch nicht damit abgethan, dass man pigmentirte Trübungen findet, sondern es handelt sich stets darum, den die Trübung bedingenden Vorgang als abgelaufenen oder noch gegenwärtigen zu erkennen. Dasselbe gilt von Blutergüssen. Es muss bei diesen ebenfalls unterschieden werden, ob sie in oder unter der Retina liegen und der Chorioidea angehören, ob sie ferner frischer oder älter, und traumatischen oder entzündlichen Ursprungs sind. Bei erwachsenen Personen hat man schon in der Conferenz eine Unterstützung bei der Beurtheilung gewisser diagnostischer Befunde; bei Neugebornen ist diess aber nicht der Fall, und bei diesen halte ich in Bezug auf alle jene Verhältnisse überhaupt den Rath nicht für überflüssig, mit einem oder zwei Parallelgläsern oder einem einfachen Planspiegel da zu untersuchen, wo man nach einer Zangenentbindung entweder eine stark erweiterte Pupille oder ein beträchtliches Extravasat in der Bindehaut als Folge vom Zangendruck vorfindet. Es ist zwar bekannt, dass bedeutende Bindehautextravasate bei Neugebornen nach jenem ursächlichen Verhältniss ohne schädliche Folgen vorübergehen; allein es

können auch Blutergüsse im Innern des Auges vorhanden sein, die nur für das Individuum, subjectiv wahrnehmbar sind und worüber man beim Hinderniss einer Unterredung durch eine normal erscheinende Pupille noch nicht ausser allen Zweifel gesetzt wird. Wollte man in der Untersuchung Neugeborner mit dem Augenspiegel wegen der Zartheit des Geschöpfes etwa etwas Gefährliches erblicken, so verweisen wir Aerzte einestheils auf unsere früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand, anderntheils aber vertreten wir die Versicherung, dass eine vorsichtige Untersuchung mit dem Augenspiegel nicht gleichzustellen ist dem nachlässigen Tragen oder Fahren Neugeborner im directen Sonnenlichte herum, was trotz Schleier und Gardinen häufiger schädlich sein würde, wenn Neugeborne ihre Augenlider nicht auch zum Verschliessen hätten. Wir empfehlen daher denjenigen Aerzten, welche hier Bedenken über die Anwendung des Augenspiegels tragen, ihre Sorge mehr auf die letztere, fast alltägliche Erfahrung zu lenken, als vielleicht Collegen Hindernisse in der gewissenhaften Erfüllung ihres Berufes entgegen zu stellen.

Die Trübungen der Netzhaut, welche weiss erscheinen, kommen entweder nur theilweise oder ausgebreitet vor. Die partiellen Trübungen habe ich in der Netzhaut weit seltener als diejenigen gefunden, welche sich über die ganze Netzhaut oder einen grossen Theil derselben erstrecken. Man wird diese Beobachtung gewiss bestätigen, wenn man eine grössere Anzahl von Kranken untersucht, dabei aber die chorioidealen Exsudate von den retinalen zu unterscheiden gelernt haben wird. Denn wenn man hier nicht streng in der Diagnose zu Werke geht, so kann man partielle Exsudate in der Netzhaut häufiger finden. Ich habe nur einige Male solche Trübungen in Hanfkorngrösse und etwas darüber gesehen, bei welchen es noch

unentschieden blieb, ob dieselben primär in der Netzhaut entstanden waren, da die Netzhaut bei unterliegenden chorioidealen Exsudaten ebenfalls mehr oder weniger getrübt ist und diess nur durch gewisse später anzugebende Zeichen erkannt werden kann. Etwas anderes ist es, wenn partielle Trübungen der Netzhaut ausgebreiteter, an verschiedenen Stellen der Netzhaut vorkommen. Denn diese gehören zu den diffusen im engern Sinne und sind von diesen, völlig gleichmässigen Trübungen nur dadurch unterschieden, dass an einzelnen Stellen die Trübung schwächer ist. Es findet hier ein ähnliches Verhältniss wie bei den Trübungen der Hornhaut Statt.

Man findet die diffusen Trübungen im centralen Theile der Netzhaut und um den Sehnerven herum gewöhnlich auffälliger, als in der Peripherie derselben, wovon jedoch Ausnahmen bei denjenigen Kranken vorkommen, welche an Entzündung der Retina mit und ohne Pigmentablagerung litten. Das Gesicht ist bei diesen Trübungen gewöhnlich in beträchtlicher Weise gestört, und sehr häufig geht die Entzündung der Retina ausser der Gesichtsstörung ohne auffallende Erscheinungen für den Kranken vor sich, und ebenso ohne dass die übrigen Theile des Augapfels irgendwelche krankhafte Veränderung wahrnehmen lassen. Aus diesem Grunde ist der Augenspiegel hier besonders nothwendig und nach meinen Beobachtungen selbst da anzuwenden, wo subjective Erscheinungen von anscheinend geringfügiger Bedeutung auftreten oder nur irgendwelche Störung des Sehens sich zu einer Trigeminusneuralgie gesellt. Denn es ist bekannt, dass eine geringe Gesichtsstörung auf einem Auge leicht übersehen wird, wenn das andere Auge völlig gesund ist, während die Erscheinung eines Funkens oder schwarzen Punktes von manchen Personen mehr gefürchtet wird, als eine geringe Trübung des Ge-

sichtes. Ferner habe ich die Erfahrung gemacht, dass man eine anhaltende und nur zeitweilig aussetzende Supraorbitalneuralgie als Ursache der Gesichtsstörung bezeichnete, weil erstere eher als letztere bemerkt worden war und diese ohne jene nicht auftrat; während das ursächliche Verhältniss gerade umgekehrt war. Da nun schleichende Netzhautentzündung ohne jene krankhaften Erscheinungen auftreten kann, so sind diese sich entgegengesetzten Verhältnisse für die Untersuchung mit dem Augenspiegel um so wichtiger. Leider sind nun die ersten objectiven Erscheinungen der schleichenden Dictyitis mit dem Augenspiegel nicht immer zu erreichen und die Diagnose derselben erst dann wissenschaftlich zu begründen, wenn man die erste Trübung der Netzhaut mit sichtbar vermehrter Capillarinjection beobachtet, zu deren Erkenntniss es noch von ausserordentlichem Vortheil ist, wenn man das andere Auge, sofern es gesund ist, zur Vergleichung untersucht. Kann man aber auch für Gesichtsstörungen (ohne centrale Ursache) nicht sogleich eine Diagnose nach objectiven Erscheinungen feststellen, so kann diess weder für diese Untersuchung überhaupt, noch für den zum Vorwurf gereichen, welcher über ihre Resultate berichten will. Am besten lässt es sich an der Hornhaut nachweisen, wie häufig manche entzündliche Vorgänge in derselben unentdeckt bleiben würden, wenn sie an der Stelle der Netzhaut läge. *Helmholtz* sagt zwar (Augensp. S. 36): „Nach dem zu urtheilen, was man am gesunden Auge von der Beschaffenheit der Retina sieht, zweifele ich nicht, dass man auch alle diejenigen Krankheitszustände wird erkennen können, welche sich an andern durchsichtigen Theilen, z. B. der Cornea, durch den Gesichtssinn erkennen lassen. Vermehrte Anfüllung der Gefässe, Varicositäten derselben müssen leicht wahrzunehmen sein. Exsudate in der Substanz der Retina oder zwischen ihr und der Pigmenthaut müssen

sich ganz ähnlich wie diejenigen der Cornea durch ihre Helligkeit auf dem dunkeln Grunde zu erkennen geben. Liegen sie zum Theil vor der Retina, so werden sie auch deren Gefässe in einen Schleier hüllen. Ich erinnere hier daran, dass nach *Brücke* die Retina frisch fast ebenso durchsichtig ist, als die übrigen Augenmedien;" allein hier kommen wir eben darauf zurück, wie wichtig die Erörterung der Frage über die physiologische Durchsichtigkeit der Netzhaut ist. Ausserdem ist der Grund hinter der Netzhaut auch nie so dunkel, wie der Augengrund im Tageslichte, selbst abgesehen davon, dass er bei vielen Personen mit dem Augenspiegel im künstlichen Lichte lebhaft roth erscheint. Manche Erscheinungen, wie die vermehrte Anfüllung, sogen. Varicositäten der Gefässe, lassen sich als diagnostische Hülfsmittel auch leichter empfehlen, als im Leben vertreten; denn die stärkern Gefässe bieten seltener Anhaltepunkte dar, als die einfache Erweiterung feiner Capillaren, welche erst durch ihre grössere Anzahl im Vergleich zu andern, gesunden Augen ein sicheres diagnostisches Moment abgeben.

Doch ist es für die Behandlung von Amblyopieen, welche von dem Auge ausgegangen sind und bei welchen die Netzhaut vielleicht nur sehr feine Trübungen zeigt, schon sehr wichtig, wenn man solche geringe objective Veränderungen mit Sicherheit auffinden kann, weil sie auf Veränderungen hindeuten, welche, obwohl nicht wahrnehmbar, doch das eigentliche Object der Behandlung bilden. Denn es stellt sich bei der fortlaufenden Untersuchung von Kranken das Resultat heraus, dass nicht jene Exsudate es vorzugsweise sind, welche die Gesichtsstörung bedingen, sondern dass diese hauptsächlich vom noch vorhandenen entzündlichen Vorgange abhängt. Sonst wäre es nicht zu begreifen, wie sich das Gesicht so häufig bessern kann,

während auffällige Trübungen unverändert bleiben. Es waltet zwischen jenen Trübungen und ihrer Ursache ein ähnliches Verhältniss, wie das des Tuberkels zur Entzündung, ob. Freilich kommen auch Amblyopieen zur Beobachtung, deren Ursache man zwar als in der Netzhaut selbst befindlich annehmen muss, für welche aber alle objectiven Zeichen mangeln. Man könnte nun dieses Verhältniss als eine der grössten Lücken in der Untersuchung mit dem Augenspiegel bezeichnen, zumal da centrale Erkrankungen ebenfalls Amblyopieen erzeugen können. Hier ist aber gerade ein geeigneter Ort, darauf hinzuweisen, dass sich solche Lücken nicht bloss in dieser Art von Diagnostik finden. Es gibt nicht selten centrale Erkrankungen, welche in ihrer ersten Entwickelung, um wenig zu sagen, hinlänglich schwer zu erkennen sind; wir haben ferner aber auch die Erfahrung gemacht, dass man sich bei Amblyopieen in Acht nehmen muss, da, wo man keine Veränderungen im Auge findet, sogleich eine centrale Erkrankung anzunehmen. Ist z. B. eine Krankheit wohl geeigneter, der Annahme einer centralen Erkrankungsursache für den Gesichtssinn zu dienen, als die der *Bright*'schen Niere? Wenn man bei den Folgen derselben Amblyopieen und Amaurosen zuweilen so überraschend schnell eintreten und wieder verschwinden sieht, so hat die Ansicht sehr viel für sich, dass eine urämische Narcose Ursache der Gesichtsstörung sei; und doch hat die Erfahrung gelehrt, dass bei jener Krankheit auch rein örtliche Veränderungen der Netzhaut die Ursache einer gestörten Function bilden können (s. *Türk*, Zeitschr. d. Wien. Aerzte. 1850 April). Dass aber die Vergrösserung der brechenden Medien für Körnchenzellen noch nicht hinreichend ist, habe ich schon früher angedeutet.

Hieraus dürfte sich also für die Diagnostik mit dem

Augenspiegel ergeben, dass die functionelle Störung, richtig gewürdigt, hier ein ebenso schätzbares Glied in der Symptomenreihe bildet, wie sie es für die Untersuchung an anderen Theilen des Körpers ist.

Jene gleichmässigen weissen Trübungen feiner Art sind nun bei pigmentarmen Augen oft nicht leicht zu erkennen. In Bezug auf die Diagnostik dieser ist man vorzüglich auf die Dämpfung angewiesen, welche die Trübung für die mehr oder weniger rothe Farbe der Chorioidea gewährt. Hier kann aber leicht eine Verwechselung der exsudatfreien röthern Stellen mit rostfarbenen Trübungen der Netzhaut geschehen, und zwar deshalb, weil die Netzhaut bei heller Beleuchtung in ihrer eigenen Farbe intensiver hervortritt und das röthliche Durchschimmern der Chorioidea in manchen Augen der Erscheinung sehr ähnlich ist, welche hellrostfarbene Stellen der Retina darbieten, sodass man, im Irrthum befangen, das wahre Verhältniss umkehren, die schwach getrübten Stellen für intensiv beleuchtete Netzhaut, die durchsichtigen aber mit Farbstoff behaftet ansehen kann, und umgekehrt, rostfarbene Stellen für durchscheinende Chorioidea und freie, hell beleuchtete Stellen der Netzhaut für feine parenchymatöse Trübung halten kann.

Es ist möglich, dass man aus dieser Darstellung Verdacht auf Täuschungen von unsrer Seite schöpft; wir hoffen aber in späterer Zeit die Bestätigung oder Widerlegung unsrer eignen Erfahrungen zu hören. Wir könnten Kranke als Probeobjecte für unsere Darstellung vorführen und brauchen ohnediess nur auf die physiologische Abhandlung über die Durchsichtigkeit der Netzhaut und die Farbe des sogen. Augengrundes bei verschiedener Beleuchtung und verschiedenen Individuen hinzuweisen, um diese Mittheilungen als begründet und wohlmeinend zu rechtfertigen.

Wenn man nur entschiedene Diagnosen auf der Stelle aussprechen will, so kann man diess, wie ich schon erwähnt habe; die Diagnosen können aber erst dann als erledigt betrachtet werden, wenn sie hinreichend motivirt worden sind, und diess ist der Grund, warum ich mögliche Täuschungen schärfer bezeichnet habe. Um aber Verlegenheiten durch Täuschungen zu entgehen, kann ich nichts angelegentlicher empfehlen, als ein grosses Beleuchtungsfeld, von Instrumenten daher entweder die *Follin-Helmholtz*'sche Verbindung, den *Ruete*'schen Spiegel unter Benutzung stärkerer Vergrösserungen, oder andere Spiegel mit grossem Beleuchtungsfelde, wie den unsrigen in Verbindung mit der Convexlinse. Hinzufügen will ich noch, dass die Möglichkeit der Täuschung dadurch etwas vermindert wird, dass ausgebreitetere rostfarbene Trübungen der Netzhaut seltner vorkommen, als weisse diffuse Trübungen der Netzhaut mit exsudatfreien Stellen.

Ich erwähnte, dass manche gleichmässige weisse Trübungen der Netzhaut am auffälligsten im centralen Theile derselben gefunden würden. Es gibt aber noch zwei andere Umstände, welche den Beobachter sicher auf parenchymatöse Veränderungen der Netzhaut führen. Diess ist einestheils pathologische Injection und Exsudat im Bereiche des Sehnervenquerschnittes selbst, anderntheils aber das Verwischtsein seiner Grenze.

Das erste Verhältniss habe ich zwar noch nicht auf den ganzen Querschnitt des Sehnerven erstreckt gefunden, sondern immer nur einen Theil desselben mit dichter Capillarinjection bedeckt gesehen, sodass seine Grenze an der Retina völlig verwischt war; in gesunden Augen habe ich dieses Verhältniss aber noch nie beobachtet. Diese Ursache des Verschwindens der Grenze zwischen Sehnerven und Netzhaut ist wohl zu unterscheiden von einer andern, welche

ich nachher beschreiben will. Um solche Veränderungen im Bereiche des Sehnerven als pathologische auffassen zu können, muss man natürlich den Sehnerven in vielen gesunden Augen untersucht haben. Man kann wohl sagen, dass der Sehnerv im gesunden Zustande als eine weisse begrenzte Scheibe erscheint; doch kommen so eigenthümliche Abweichungen an demselben vor, dass ich dieselben einer kurzen Beschreibung werth halte.

Der Querschnitt des Sehnerven ist bald von grösserm, bald von kleinerm Durchmesser, und nur in gewissen seltenen Fällen in beiden Augen ein und derselben Person auffällig verschieden.

Die weisse Scheibe desselben ist nicht in allen Augen kreisrund, auch treten die Gefässe bei manchen Personen im Centrum, statt etwas nach innen, bei manchen selbst etwas nach aussen von demselben ein.

Die grossen Aeste sind ihrer Form, Zahl und Stärke nach ebenfalls vielfachen Abweichungen unterworfen. Das Gewöhnliche ihres Verlaufes ist, dass sie sich vorzugsweise nach unten und nach oben zur Netzhaut begeben. Im Allgemeinen kann man sagen, dass bei kleinem Durchmesser der Sehnervenscheibe auch die Gefässe von geringerem Durchmesser sind.

Bei mehreren Personen beginnt nun die Verzweigung zum Theil schon innerhalb des Nervenmarkes, und ich habe sogar ein Mal gesehen, dass die Venen an der Grenze zwischen Retina und Sehnerven in diesen eintraten. Letzterer erschien in dem einen Auge oval, im andern rund und in beiden über das Niveau der Netzhaut hereinragend. Wenn man diese Verhältnisse zum ersten Male und in einem amaurotischen Auge beobachtet, kann man zu der Annahme verleitet werden, dass ein Exsudat die Gefässe bedecke. Es kommen am Sehnervenquerschnitte allerdings

krankhafte Erscheinungen vor, die genannten Erscheinungen aber gehören noch zu den physiologischen und müssen daher vorsichtig aufgenommen werden.

Ferner findet man bei manchen Personen einen halbseitigen oder vollkommnen Pigmentring neben dem Sehnerven unter der Netzhaut. Derselbe ist vielleicht die Schattensichel, welche *Helmholtz* (S. 35) erwähnt und welche ich trotz besonderer Untersuchungen des Sehnervenquerschnittes noch nicht habe finden können. Man beobachtet allerdings oft, dass der Sehnervenquerschnitt eine Vertiefung nach Art einer Rinne bildet, wo die Netzhaut angeht; einen ausgeprägten Schattenstreifen habe ich aber noch nicht wahrnehmen können, sondern nur jenen Pigmentring gefunden, den ich bei einigen Kranken noch viel stärker sah. Wenn man von der schwarzen Farbe absieht, so kann man diese Mondsichel ihrer äussern Erscheinung nach am meisten einer Capillarinjection des Bindehautsaumes der Hornhaut zur Seite stellen.

Am Sehnervenquerschnitt erscheint ferner das Flammenbild ohne scharfe Umrisse, verschwimmend. *Helmholtz* glaubt die Ursache hierzu in der durchscheinenden Beschaffenheit der Sehnervenmasse und nicht darin zu finden, dass der Querschnitt des Sehnerven etwas aus dem Niveau der Netzhaut herausrückt, da einzelne kleine Gefässe, welche über den Sehnerven hinliefen, ebenso deutlich erschienen, als die der daneben liegenden Netzhaut. Diese Ansicht ist durchaus richtig, doch, glaube ich, hat die Unregelmässigkeit der Oberfläche doch auch einigen Einfluss auf die Undeutlichkeit des Flammenbildes. Die Unebenheiten sind bei grossem aufrechten Bilde nicht so gut zu übersehen, und ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass der Sehnerv häufiger mit mehr oder weniger ungleicher Oberfläche über das Niveau der Netzhaut herein-,

als über dasselbe hinaustritt, was ich noch durch eine andere Untersuchungsmethode nachzuweisen gedenke.

Am wichtigsten von allen diesen physiologischen Verhältnissen ist für den Pathologen das Umschriebene der Sehnervenperipherie. Wenn nämlich in pathologischen Verhältnissen die Scheibe des Sehnerven eine längere Fortsetzung nach einer Seite bildet, oder das Umschriebene derselben vielleicht ganz verwischt ist, so deutet diess entweder auf die Gegenwart darunterliegender chorioidealer Exsudate oder auf selbstständige Veränderung der Netzhaut hin. Die chorioidealen Exsudate werde ich später beschreiben; die Veränderungen der Netzhaut, bei welchen die Grenze des Sehnerven ganz verwischt war, habe ich bis jetzt nur an mehreren Gehirnkranken beobachtet. Bei diesen waren nämlich den Erscheinungen am übrigen Körper zufolge krankhafte Producte (Geschwülste) an der Basis des Schädels anzunehmen (nur bei einem boten sich widersprechende Symptome für die Annahme dieses Sitzes dar), und sämmtliche, theils in hohem Grade amblyopische, theils amaurotische Augen zeigten die Netzhaut im centralen Theile auffallend weiss getrübt und ihre Abgrenzung vom Sehnerven völlig verwischt. Von den Centralgefässen auf dem Sehnerven erschienen die Venen abnorm dunkel, livid. Ich habe an diesen Kranken den peripherischen Theil der Netzhaut für sich wiederholt untersucht, um kennen zu lernen, ob man die Netzhauttrübung übersehen könnte, wenn jene parenchymatöse Veränderung im centralen Theile der Netzhaut und das Verwischtsein der Sehnervengrenze nicht vorhanden wäre: und ich habe mich hier am sichersten überzeugt, dass manche gleichmässig ausgebreitete Veränderungen der Retina nur im centralen Theile auffällig sind. Bei einem jener Kranken habe ich zugleich in der Nähe des Sehnerven so deutlich und ausgedehnt flimmernde

Stellen wahrgenommen, dass ich mit Bestimmtheit die Gegenwart von Cholestearinkrystallen annehmen konnte, und darüber weiter berichten werde, wenn sich die Gelegenheit zu mikroskopischen Untersuchungen darbieten wird. Ausserdem habe ich ohne weitere Veränderungen der Netzhaut solche zerstreute, aber sehr kleine flimmernde Stellen in dem Auge eines jungen amblyopischen Mädchens gesehen und dabei die mögliche Täuschung durch Interferenzerscheinung nicht aus dem Auge gelassen.

Wegen der Veränderungen der Retina und des Sehnerven an jenen Kranken habe ich später bei Amblyopieen und Amaurosen centralen Ursprungs den Sehnerven besonders beachtet, wenn auch die Netzhaut nicht verändert erschien. Ich habe hierbei wenigstens eine Erfahrung gewonnen. Ein junger vorzeitig gealterter, auch geistig etwas gesunkener Mann litt an völliger Amaurose beider Augen; es boten sich am übrigen Körper die Erscheinungen einer Hirn- und Rückenmarkserweichung dar, welche durch frühzeitigen Lebensluxus herbeigeführt zu sein schien. Die Netzhaut liess nichts Abnormes wahrnehmen, der Sehnerv hatte aber im Verhältniss zu dem gesunden Auge einen auffallend sehnigen Glanz, die Centralgefässe waren dünner und ihrer Farbe nach weniger roth als in gesunden Augen. Dieselbe Erscheinung fand ich in einem angeboren verkümmerten Auge, welches ebenfalls amaurotisch war. Der Sehnervenquerschnitt hatte ausserdem nebst den Gefässen einen kleinern Durchmesser, als am andern, von erster Kindheit an amblyopischen Auge, und zeigte auch eine Einkerbung von innen nach der Mitte zu. Beide Augen litten an Nystagmus.

Ausser den bisher genannten Veränderungen der Netzhaut kommen nun auch Trübungen derselben mit gleichzeitiger Veränderung ihrer natürlichen Lage vor.

Diese Lageveränderungen der Retina stellen sich als Trennungen derselben von der Chorioidea und zwar vom geringsten bis zum höchsten Grade dar. Im geringen Grade fand ich dieselben als erbsengrosse blasige Erhebungen; im höhern Grade als grössere, auf ein Viertel oder die Hälfte der Netzhaut erstreckte Blasen; im höchsten Grade aber die ganze Retina von der Aderhaut getrennt.

Obwohl diese Veränderungen nicht zu den häufigsten Objecten für den Augenspiegel gehören, so kann man sie doch auch nicht selten nennen, und es haben sich in hiesiger Anstalt mehrere sehr interessante Fälle der Art gezeigt.

Bei einem dieser Kranken, Namens R., 68 J. alt, Handarbeiter aus C. in Preussen, bot die Untersuchung des Auges im Tageslichte (ohne den Augenspiegel) Folgendes dar. Die Bindehaut des kranken Auges zeigte mehr Capillaren, als man in der des andern Auges wahrnehmen konnte; die Sklera erschien nach unten zu etwas bläulich, die Iris hatte eine grünliche Farbe, während sie am gesunden Auge blau erschien; der Hintergrund des Auges erschien ebenfalls grünlich, die Linse völlig durchsichtig, liess alle drei Lichtbilder erkennen. Nach Erweiterung der Pupille sah man, wenn der Kranke abwechselnd auf- und abwärts blickte, eine unbestimmte Trübung von unten her zum Vorschein kommen und wieder verschwinden. Ich weiss die Erscheinung nicht besser zu beschreiben, als wenn ich sie mit einem geringen und vorübergehenden Trübwerden einer Flüssigkeit vom Boden aus vergleiche. Die Trübung reichte in ihrer höchsten Erhebung bis zum untern Drittel der Linse. Die Pupille war etwas weiter als am andern Auge und die optische Axe hatte eine etwas divergente Richtung von der des gesunden Auges. Drei Wochen vor dieser Untersuchung hatte der Kranke ein eigenthüm-

liches, nach seiner Beschreibung sternenmeerähnliches Flimmern vor dem Auge bemerkt. Das Gesicht war hierdurch sehr gestört worden und hatte von oben und von innen her immer mehr abgenommen. Bei der Untersuchung des Auges vermochte der Kranke meine Hand in der Entfernung von 3 Fuss nur dann dunkel und ohne scharfe Umrisse zu erkennen, wenn ich dieselbe dem innern und dem obern Theile der Netzhaut gegenüber hielt. Bei längerm Betrachten derselben trat Flimmern vor dem Auge ein und das vorgehaltene Object verschwand allmählig. Patient war vor und während der Entwickelung der Augenkrankheit gesund.

Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel zeigte sich die Netzhaut nach unten und nach aussen zu von der Chorioidea abgehoben und stellte eine Erhebung dar, welche beim wechselnden Blick nach oben und nach unten wellenförmige Bewegungen machte. Ein freier, flottirender Rand war nicht zu sehen. Die Netzhaut erschien graulich trübe, etwas opalisirend, ihre grössern Gefässe waren deutlich zu sehen und roth, aber dunkler als am andern Auge.

Die Tiefenmessung, welche sowohl durch Betrachten dieser abgehobenen Netzhaut ohne Anwendung von Hohlgläsern aus der Entfernung von mehren Zollen vom Auge bis auf die unmittelbare Nähe vor demselben mit dem Augenspiegel angestellt, sowie auch mit Convexlinsen unternommen wurde, ergab die Erhebung nahe hinter der Linse beginnend und bis zur Mitte der Netzhaut sich erstreckend.

Ein anderer Kranker, Namens H., 42 J. alt, Knecht aus G. in Preussen, übrigens gesund, litt an amaurotischer Amblyopie des rechten Auges, welche sich binnen einem Jahre angeblich ohne alle andern Erscheinungen, als der zunehmenden Gesichtstrübung entwickelt hatte. Der Kranke sah alle Gegenstände nur als unbestimmte Schatten, wenn

sie sich dem innern und dem obern Theile der Netzhaut gegenüber befanden. Das Auge erschien ausser einer geringen Divergenz seiner optischen Axe von der des andern Auges normal, die Pupille eben so eng als auf dem gesunden Auge, nur in der sogen. idiopathischen Bewegung (auf Veränderung der Lichtintensität bei gleichbleibender Axenstellung des Auges) träge.

Die Untersuchung mit dem Augenspiegel wurde nach stark erweiterter Pupille angestellt und wies ebenfalls eine Trennung der Retina nach unten und nach aussen zu nach; doch erstreckte sich dieselbe etwas weiter nach innen, als bei ersterem Kranken. Die Erhebung stellte einen grauweissen Hügel dar, der sich weiter nach hinten zu allmählig abflachte und überhaupt keine wellenförmigen Bewegungen wahrnehmen liess. Die grossen Venenäste erschienen auffallend dunkel, einer fast schwärzlich, und nach hinten und aussen zu befand sich ein schwarzer Fleck auf der Netzhaut.

In beiden Fällen war also ein sogen. *Hydrops chorioideae internus* vorhanden. *Jacob* beschreibt zwar einen Fall von serösem Exsudat zwischen der Retina und seiner Haut (Phil. Transact. 1819), doch lässt sich über diese Beobachtung nur dasselbe sagen, was *Brücke* über die Kenntniss *Jacob's* von seiner Haut sagt (Anat. des Augapfels S. 63). Dieser *Hydrops* kann aber nur der Erscheinung nach als reiner vermuthet werden; denn es konnten auch Cysten in der Flüssigkeit enthalten sein (*Portal*, Cours d'anat. med. T. IV. p. 418.). Von Interesse war aber in beiden Fällen der Umstand, dass der Glaskörper völlig frei von wahrnehmbaren Exsudaten war. Das Schwanken der Netzhaut habe ich gleich Andern schon früher gesehen, und ein Mal beobachtete ich auch bei einer Frau im Tageslichte eine noch frische Trennung

der Retina mit Blutergüssen auf derselben gefunden. Lässt man auch hier, nachdem man die Pupille gehörig erweitert hat, keine raschen Bewegungen der Augen nach den entgegengesetzten Richtungen machen, so gehen solche Veränderungen für die Beobachtung ebenfalls verloren. Aus diesem Grunde, wie auch aus dem, dass die optischen Verhältnisse nach dem Orte dieser Veränderungen es gestatten, solche Bewegungen zu sehen, möge man derartige Beobachtungen aus früherer Zeit in neuerer nicht bezweifeln. Ich habe diese Erscheinung selbst drei Mal beobachtet, und könnte über die Lostrennung der Retina überhaupt noch mehr Krankengeschichten als jene beiden mittheilen. Diess ist aber nicht der Hauptzweck dieser Abhandlung, und ich habe überdiess bei andern Kranken keine besondern Abweichungen jener Veränderung gefunden. Ich halte es für wichtiger, darauf aufmerksam zu machen, dass man bei jeder Amblyopie den Augenspiegel anwenden muss, um solche objectiv wahrnehmbare Veränderungen nicht zu übergehen. Als eigenthümlich muss ich noch bezeichnen, dass ich jene Abhebung der Netzhaut stets in der untern Hälfte der Netzhaut nebst den Seitentheilen und bis jetzt noch nie in der obern Hälfte fand.

Die völlige Lostrennung der Retina von der Chorioidea habe ich nun häufiger beobachtet, als jene umschriebene. Da die Statistik ihre Erfahrungen bei unerschütterlicher Strenge in der Beobachtung nur mit Maassen in die Wissenschaft eintragen kann, so können auch meine bisherigen Erfahrungen über die Häufigkeit der völligen Trennungen der Retina vor den theilweisen keinen Anspruch auf unumstössliche Gültigkeit machen, um so mehr, als manche krankhafte Veränderungen zuweilen längere Zeit schweigen, während sie zu einer Zeit wieder in grösserer Zahl auf einander folgen. Die Literatur aber bietet über jene

stärkern Zerstörungen mehr Beschreibungen dar, als über die theilweisen, und es lassen sich ausserdem auch von pathologischer Seite Gründe für die grössere Häufigkeit jener vor der letztern aufbringen.

Diese Veränderungen höheren Grades stehen aber nie isolirt da; immer zeigen sich noch auffallende Veränderungen anderer Eingeweide des Augapfels. Diess gilt besonders vom Glaskörper, während interessanter Weise die Linse eine solche Integrität zeigt, dass man annehmen möchte, sie habe mit dem Glaskörper keine gemeinschaftliche Quelle der Ernährung. Ich habe die Linse vollkommen durchsichtig gefunden, während Glaskörper und Retina für den Gesichtssinn als verloren zu betrachten waren. Auch die spontanen Senkungen durchsichtiger Linsen, welche *Sichel* vortrefflich beschrieben, und welche Folgen von Entzündung der Chorioidea sind, stellen sich jener Vermuthung nicht gegenüber, da die Erfahrung gelehrt hat, dass das Gesicht nach dieser Spontanoperation zuweilen gut ist. Doch bleibt diess noch der histologischen Forschung in Verbindung mit der experimentirenden Pathologie überlassen. Bis jetzt zeigte aber, wo der ganze Glaskörper sammt der Retina schwankte und die Linse durchsichtig war, letztere keine Ortsbewegung.

Die Bilder nun, welche jene Veränderungen unter dem Augenspiegel darbieten, sind unter gewissen Bedingungen leicht zu erhalten und bei ihrer Auffälligkeit sicher aufzufassen. Die Retina erscheint graulich getrübt, gefaltet, an den Oberflächen der Falten nicht selten den Glanz von schmutzigem Atlas darbietend. Die Gefässe erscheinen dunkel, einzelne als schwarze Streifen. Wenn die Retina in ihrer ganzen Ausdehnung getrennt ist, so bietet sie der Form nach Aehnlichkeit mit dem Kelche einer Blume dar, und ist an der Stelle des Sehnerven mehr oder weniger

conisch zugespitzt; ein Mal sah ich sie am untern und äussern Theile des Sehnerven auch eingerissen. Ein solcher Einriss, ähnlich einem klaffenden, kegelförmigen Schlitze in einem Kleide, ist nicht zu verkennen, weil die Chorioidea an dieser Stelle frei liegt, während sie an allen übrigen durch die getrübte Retina geradezu verdeckt wird. Der Glaskörper erschien in allen Fällen mehr oder weniger nach den früher beschriebenen Erscheinungen getrübt und mit der Netzhaut gleichzeitig schwankend.

Wenn man nun amaurotische Augen zur Untersuchung erhält, so lasse man sich durch die äusseren Erscheinungen am Augapfel nicht verleiten, prognostische Bemerkungen eher fallen zu lassen, als man die Untersuchung unternommen hat. Denn staunen muss man darüber, dass die beträchtlichsten Veränderungen im Innern des Auges vor sich gehen können, ohne dass weder der Kranke ausser der Abnahme des Gesichts, noch der Beobachter eine Ahnung von diesen Veränderungen hat. Ich habe solche Veränderungen gefunden, wo das kranke Auge äusserlich nichts darbot, als eine geringe Divergenz und einen gelblichen Farbenton der Bindehaut im Verhältniss zum gesunden Auge. Die krankhaften Vorgänge waren allerdings schon abgelaufen, allein ich habe selbst während dem Verlaufe beobachtet, dass alle äussern Erscheinungen unzuverlässig sind, selbst die Pupille in einzelnen Fällen (ausser träger idiopathischer Bewegung) im Durchmesser zu der des andern Auges nicht verändert war.

Die Trübungen des Glaskörpers werden nun leicht und zwar ohne Hohlgläser erkannt; nicht immer ist diess aber bei der Retina der Fall, da pathologische Myopie durch Gegenwart von serösem Exsudat, sowie auch die Trübung der Flüssigkeit oder des zum Theil noch vorhandenen Glaskörpers die Uebersicht über die Netzhaut

erschweren. Von den Stellen, welche nicht direct beleuchtet werden, erhält man bisweilen auch einen grünlichen Schimmer, was jedoch von der Flüssigkeit herrührt und dieselben Ursachen hat, wie die grünliche Färbung des Hintergrundes im Tageslichte durch Gegenwart von Blutfarbstoff.

Um den Grad der Veränderungen, die Auflösung histophysiologischer Verbindungen, das Schwanken der Netzhaut und des Glaskörpers zu sehen, muss man das Auge kurze Bewegungen hin und wieder machen lassen. Die Schwankungen sind bisweilen nur kurz und die Kürze oder Länge derselben hängt theils von der mehr oder weniger bedeutenden Zerstörung des Glaskörpers (daher man auf die ruhenden und sich bewegenden Trübungen zu achten hat) oder von der Spannung der Sklera durch das Volumen des Exsudates ab (daher die Palpation gleichzeitig zu unternehmen ist), ebenso wie die Bewegungen solider Körper in einer gespanntern Blase kürzer sind, als in einer weniger gespannten.

Wir sind mit diesen Veränderungen der Netzhaut bei den Exsudaten der Chorioidea angelangt. Wir hatten dieselben zum Theil schon in der Pathologie der brechenden Medien mit dem Augenspiegel kennen gelernt; wir haben ferner die flüssigen, unter der Netzhaut befindlichen Exsudate der Aderhaut mit ihren gefährlichen Folgen für die Netzhaut besprochen, bisher aber nicht von den diesen entgegengesetzten, soliden Exsudaten der Chorioidea unterhalb der Netzhaut gehandelt. Diese sind für den Pathologen ebenfalls von grosser Bedeutung, für den Diagnostiker aber vorzüglich in ihren äussern Erscheinungen von Interesse. Die soliden Exsudate zwischen der Netz- und Aderhaut sind theils von weisser, theils von gelber Farbe, theils auch dunkel pigmentirt. Die beiden

letztern Arten bieten sich dem Beobachter nicht so häufig dar, als die weissen Exsudate. Diese kommen theils umschrieben, einzeln und zerstreut, theils aber auch in grösserer Ausdehnung, gleichmässige Schichten bildend, vor. Letztere zeigten sich uns wieder seltener als die erstern. Den Sitz dieser Trübungen fanden wir häufiger im centralen als im peripherischen Theile des Augapfels, wobei man freilich bedenken muss, dass bei der peripherischen Chorioiditis oft zugleich Iritis vorhanden war und in diesen Fällen das diagnostische Wirken des Augenspiegels im Augengrunde durch eine enge Pupille, durch die an die Kapsel gelöthete Iris und Trübungen der Kapsel sehr häufig verhindert wird. Der Nutzen des Augenspiegels beschränkt sich hier mehr darauf, die subjective Trübung nach der gefundenen Trübung der brechenden Medien abzuschätzen, und die Folgen der chorioidealen Entzündung nach der bisher üblichen Untersuchungsmethode, nach den Veränderungen der Sklera, den pathologischen Erscheinungen an äussern Gefässen und der Veränderung der Resistenz des Augapfels zu bemessen. Wo aber eine klare Einsicht in den Augengrund gestattet ist, ist es nicht schwer, die chorioidealen Exsudate wahrzunehmen. Wir müssen jedoch zugleich den ungeübten Beobachter darauf aufmerksam machen, dass, wenn man auch ohne Hindernisse den Augengrund beleuchten kann, und die Diagnose der Chorioiditis ganz unzweideutig vielleicht schon ohne den Augenspiegel gestellt werden kann, man keineswegs immer Schwarten von Exsudaten zu erwarten hat, sondern zuweilen nur eine rauchige Trübung der brechenden Medien findet, welche wir in der Pathologie der brechenden Medien schon berührt haben. Es geht aus diesen Verhältnissen hervor, dass der Augenspiegel für den Beobachter nicht das einzige sichere Hülfsmittel ist, um den Ursprung von

Entzündungsfolgen kennen zu lernen. Selbstständiger steht die Hülfe des Augenspiegels da, wo Gesichtsstörung vorhanden ist und äussere Erscheinungen zur Annahme einer Chorioiditis fehlen, besonders wenn diese geringen Grades vorhanden war, schleichend vor sich ging und lange Zeit vorher ihr Ende erreicht hatte, ehe der Beobachter den Augengrund zur Untersuchung bekam.

Es ist nun nicht schwer, die Exsudate der Chorioidea in allen Farben, Formen und Grössen nebst frischen und alten Blutergüssen zu beschreiben. Was würde der unerfahrene Beobachter aber aus der ausführlichsten Beschreibung allein für Nutzen ziehen? Sobald er einen gewissen Grad von selbstständigem Urtheil besitzt, wird er denken: Wenn chorioideale Exsudate vorkommen, so werde ich ihre Erscheinungen schon erkennen, wenn ich nur erst weiss, dass es chorioideale Exsudate sind. Diess ist auch ein ganz richtiger Gedanke, besonders wenn man keinen Vordermann in der Beobachtung hat, an den man sich in vorkommenden Fällen halten kann. Wenn ich die nicht wenigen Exsudate, welche ich beobachtet habe, nur beschreiben wollte, wie ich sie gesehen hätte, so würde diess für den, der meine Objecte nicht gesehen hat, kein besonderes Interesse gewähren. Ich würde für meinen Theil sogar beim Lesen einer ausführlichen Beschreibung von Aderhautexsudaten Misstrauen in die stets richtige Diagnose derselben legen, wenn ich nicht aus der Beschreibung selbst die Diagnostik ziehen könnte. Denn wenn man bedenkt, wie gering der Tiefenabstand von Aderhautexsudaten im Verhältniss zu Netzhautexsudaten ist, so möge man sich hüten, zu sagen, dass die chorioidealen Exsudate oft sehr ähnliche Bilder darbieten, wie die Netzhauttrübungen, sofern man nicht ganz markante Erscheinungen für erstere in petto hat. Im Anfange meiner Untersuchungen habe ich bei

dem Anblick von Trübungen im Augengrunde öfters selbst geschwankt, ob man sie der Netz- oder Aderhaut angehören lassen soll. Da beide Membranen so dicht aneinander liegen, so kann man den Sitz von Exsudaten in und unter der Netzhaut erst dann bestimmen, wenn man durch eine grössere Reihe von Untersuchungen gewisse werthvolle Eigenthümlichkeiten von beiden kennen gelernt hat. Ich werde daher auf diese vorzüglich Rücksicht nehmen.

Die partiellen Exsudate kommen häufig in der Gegend des Sehnerven vor, und wenn sie an denselben anstossen, erscheinen sie nicht selten als eine Fortsetzung desselben. Die weisse Farbe der Exsudate hat von den weissen Trübungen der Netzhaut etwas Abstechendes. Das Weiss ist nämlich sehr hell, manchmal haben solche Flecken sogar einen sehnig schillernden Glanz. Durch diese Eigenschaft, sowie durch das scharf Umschriebene dieser Flecken hat der ungeübte Beobachter schon einen sichern Anhaltepunkt zum Erkennen von Exsudaten der Chorioidea. Allein selbst dann, wenn das Exsudat eine ganz gleichmässige und ausgedehnte Schwarte bildet, lässt sich dasselbe als chorioideales daran erkennen, dass die Retinagefässe ganz unversehrt darüber laufen und sehr schön zu sehen sind. Es kommen allerdings zuweilen auch auf der Netzhaut und an den Capillaren Veränderungen vor; allein diese sind keineswegs Hindernisse für die Sicherheit der Diagnose, sondern im Gegentheil Verstärkungsmittel für dieselbe, wie wir später sehen werden.

Ebenso ist das Verhältniss der Retina maassgebend, wenn partielle chorioideale Exsudate unmittelbar um den Sehnerven herum liegen und wie eine Fortsetzung desselben aussehen; denn die Capillaren derselben werden durch die weissen unterliegenden Exsudate in ihrer Farbe gehoben, während sie bei entsprechend intensiven Trübungen

der Netzhaut selbst gedämpft werden. Umgekehrt ist das Verhältniss bei rothen Blutergüssen, braunen oder pigmentirten Massen unter der Netzhaut, den dunklen Flecken auf der Aderhaut (*Portal* a. a. O. T. 10. p. 418). Bei diesen unterstützt die Dämpfung, welche die Retina bedingt, die Diagnose; doch sind auch hier die Capillaren derselben immer noch leitend, indem die tiefsten Netzhautgefässe noch über denselben liegen. Wenn nun der Beobachter die grösseren dieser Gefässe zur Schätzung der Tiefe benutzen will, so muss er wissen, dass manche dieser Gefässe selbst gedämpft erscheinen. In manchen Augen ist diess besonders auffallend. Diess ist jedoch keine krankhafte, sondern nur eine physiologische Erscheinung, welche in ganz gesunden Netzhäuten vorkommt und einen weiteren Beleg für die unvollkommene Durchsichtigkeit der Netzhaut bildet, indem diese die Farbe ihrer eignen, tiefer gelegnen Gefässe dämpft. Jene pigmentirten Massen stechen übrigens selbst in pigmentreichen Augen noch durch ihre dunkelbraune oder schwarze Farbe von dem braunrothen Grunde, den die Chorioidea bildet, ab.

Endlich kommen auch bei den soliden Exsudaten der Aderhaut Erhebungen der Netzhaut vor. Ich habe sie bisher aber immer nur klein und nie von der Höhe gefunden, welche sie bei flüssigen Exsudaten der Bindehaut hatten. Sie kommen theils einzeln, theils auch in kleinen Heerden zerstreut vor. Bei mehrern Personen, die ich im aufrechten Bilde der Netzhaut, ohne Hohlgläser untersuchte, fand ich solche kleine Erhabenheiten meist in gelblicher Farbe; sie hatten die Grösse eines grossen Stecknadelkopfes und befanden sich um den Sehnerven herum, in der Gegend der Eintrittsstellen der hintern Ciliararterien. Bei solchen kleinen Objecten kann man in der That recht froh sein, wenn man ohne Hohlgläser nahe vor dem Auge unter-

suchen kann; denn das schrittweise Durchmustern des Augengrundes bei kleinem Sehfelde, wie bei grösserer Entfernung vom Auge, erschwert das Auffinden jener ausserordentlich, und wo man daher diese Untersuchungsweise benutzen kann, muss man es thun. Ich werde später bei der Bestimmung des Sitzes von Trübungen auf das Erhabene von Exsudaten im Augengrunde zurückkommen und auseinandersetzen, wie ausführlich man untersuchen und wie kritisch man verfahren muss, wenn man bei schwierig zu bestimmenden Verhältnissen reelle Diagnosen stellen will.

Es handelt sich ja auch nicht immer nur um das Erkennen auffallender Exsudate im Augengrunde, sondern oft um noch andere, aber feinere Veränderungen in demselben. So waren z. B. bei der früher genannten Kranken mit dem Entozoon des Glaskörpers die Veränderungen im Augengrunde viel wichtiger für die Erklärung der beträchtlichen Gesichtsstörung, als die Cyste im Glaskörper für sich; ferner fand ich in dem einen Auge eines jungen Menschen ein umschriebenes weisses Exsudat nach aussen neben dem Sehnerven. Das Auge war amaurotisch, die Amaurose konnte aber durch jenes Exsudat nicht erklärt werden, wenn man das Sehvermögen anderer Kranker mit eben solchen Exsudaten bedachte. Allein es zeigte sich ausserdem die Netzhaut fein getrübt, das Pigment der Chorioidea vermindert und ihre Gefässe so deutlich, als wenn sie künstlich injicirt worden wären. Die getrübte Netzhaut erschien als eine so zarte dünne Membran, dass man eine pathologische Verdünnung hätte annehmen mögen, wenn sie durch den Augenspiegel ebenso sicher ausgesprochen werden könnte, als sie durch Sectionen erwiesen ist (*Morgagni*, *Guérin*). In den Fällen, wo die Netzhaut an die Chorioidea angelöthet ist, ohne sichtbar hervorgetrieben zu sein, ist die Unterscheidung retinaler und chorioidealer Exsudate

lediglich nach der Tiefe nicht mehr möglich. Selbst die Trübung der Retina kann auf einem solchen weissen Grunde nicht mehr gesehen werden. Indessen deutet das intensive Weiss solcher Exsudate immer auf das Aderhautexsudat und ist mir in der Retina noch nie so vorgekommen. Diess gilt nicht bloss für umschriebene Flecke, sondern auch für ausgedehntere Exsudate.

Man benutze die Erhebungen der Netzhaut zur Diagnose von Aderhautexsudaten, soviel man kann, d. h. mit andern Worten, man richte nicht bloss seine Aufmerksamkeit auf dieselben, sondern halte zugleich auf eine richtige Accommodation für sie; denn ohne diese ist die Aufmerksamkeit nicht mehr werth als eine flüchtige Untersuchung überhaupt. Findet man aber keine Veränderung im Niveau der Netzhaut, so ist die lebhafte Farbe der unter ihr liegenden (weissen oder gelben) Exsudate immer charakteristisch und sogar dann noch auffallend, wenn die Netzhaut selbst getrübt oder roth erweicht ist und ein rostfarbenes Ansehen hat. Es ist nothwendig, den entzündlichen Vorgang in seinem Ursprunge und seiner Bedeutung nicht falsch zu beurtheilen oder gar zu übersehen. Sehr belehrend sind hier für Ungeübte Entzündungsexperimente an Thieren, die ich auch zur Bestimmung des Sitzes von Trübungen, sowohl in den brechenden Medien als im Augengrunde, benutzt habe. Die in dieser Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen sind aber alle vom Auge des Menschen genommen.

Ich könnte nun zur Erläuterung der genannten Veränderungen hier verschiedene Krankengeschichten mittheilen, nicht minder aber auch interessante Fälle der differentiellen Diagnostik von Collegen beifügen. Für erstere aber ist der dieser Abhandlung bestimmte Raum zu klein, aus der speciellen Mittheilung letzterer ersehe ich vorläufig keinen wissenschaftlichen Nutzen.

Ganz mit Stillschweigen kann ich aber die Frage nicht übergehen, wie man sich bei den stärksten Veränderungen der Netzhaut und des Glaskörpers den Ausspruch erlauben kann, nichts Krankhaftes haben finden zu können und dabei dem Kranken noch Urtheile über die Leistungen verschiedener Instrumente mitzutheilen, welche man durchprobirt hat. Auf zweierlei Weise lassen sich solche, von uns erlebte Facta erklären.

Wenn man erstens nicht weiss, dass bei solchen Veränderungen häufig eine pathologische Myopie (im optischen Sinne) durch Volumsvermehrung des Glaskörpers mittels Exsudat zu Stande kommt, so findet diess darin allerdings Entschuldigung, dass man nicht genug Erfahrung in diesem Theile der Ophthalmopathologie hat. Man sollte aber doch von denen, welche solche krankhafte Veränderungen beurtheilen, mithin auch erkennen wollen, wenigstens erwarten, dass sie über die Gründe nachdächten, warum sie nichts, d. h. die Netzhaut nicht sähen. Hier staut aber eben das Wasser, und trotzdem, oder vielmehr deshalb schreibt man die Resultatlosigkeit der Untersuchung dem Instrumente zu. Es lässt sich mit Kürze über dieses Verfahren nur so viel sagen, dass alle bis jetzt bekannten Instrumente, die *Helmholtz-Follin*'sche Verbindung, das *Ruete*'sche u. a. Instrumente tauglich sind, jene Veränderungen zur Erkenntniss zu bringen, dass diejenigen aber, welche die verschiedenen Instrumente optisch noch nicht genügend eingesehen haben, auch nicht genügend handhaben können, sich deshalb aber auch nicht erlauben sollten, über Leben oder Tod des Gesichtssinnes entscheiden zu wollen.

Es bleibt mir allerdings noch übrig, die Benutzung aufrechter und umgekehrter Bilder für jene Veränderungen noch etwas genauer zu betrachten, da sich bis jetzt

in der Literatur noch wenig über diesen wichtigen Gegenstand findet. Ich habe schon früher erwähnt, dass bei hohem Grade myopischer Brechungsverhältnisse die Untersuchung der Netzhaut im aufrechten Bilde insofern schwierig ist, als man nur einen kleinen Theil derselben auf einmal übersehen und daher nicht so leicht eine Uebersicht erhalten kann. Hiefür ist aber die Umkehrung des Bildes oder die *de la Hire*'sche Untersuchungsmethode das passendste Mittel. Man muss daher hier, wie früher, wo ich dasselbe Verfahren erwähnte, die Netzhaut theils im umgekehrten Bilde betrachten, um eine Uebersicht über dieselbe zu erhalten, alsdann aber die einzelnen Objecte entweder im aufrechten Bilde oder im umgekehrten bei stärkerer Vergrösserung untersuchen.

Nun verstehen wir unter der Beurtheilung von krankhaften Veränderungen nicht bloss, dass man auffallende Abweichungen oder Zerstörungen findet, sondern dass man zugleich untersucht, ob der örtliche Vorgang beendet ist oder nicht. Wenn man sich z. B. bei der Neuheit dieser Untersuchungsmethode schon damit zufrieden geben wollte, schwarze Flecke im Augengrunde gefunden zu haben, die pathologische Injectionsröthe der Retina oder Chorioidea aber übersähe und laufen liesse, so würde man den Anforderungen keineswegs entsprechen, welche die exacte Untersuchung an den Beobachter macht.

Das Uebersehen von pathologischer Injectionsröthe der Membranen im Augengrunde, kleinen frischen Blutergüssen und andern feinen Veränderungen, namentlich partieller weisser und diffuser Exsudate, wird nun besonders dadurch vermieden, dass man das andere Auge, wenn dieses gesund ist, zum Vergleich untersucht, ebenso wie die vergleichende Percussion verfährt. Setzen sich Kranke dem entgegen, trotzdem dass man sie auf die Nothwendigkeit beiderseitiger

Untersuchung aufmerksam macht, so ist es ihr Wille, wenn man sie abweist. Blutergüsse bei dunkeläugigen Personen sind in geringer Quantität und zu gewissen Zeiten je nach ihrer Veränderung nicht immer auffallend. Besonders ist diess bei schleichenden Entzündungen der Chorioidea der Fall. Wer diese Bilder studiren will, der prägt sie sich an Thieren, nicht bloss tapetumhaltigen, sondern auch bei denen ohne Tapetum, wie braunen Kaninchen, durch Nadelincisionen besser ein, als wenn er ausführliche Beschreibungen zu Hülfe nimmt. Namentlich sind diese Experimente auch deshalb von Nutzen, weil man die Untersuchung zu den verschiedensten Zeiten vornehmen kann.

Die Humanität erfordert, derartige Verletzungen unter der Chloroformnarcose vorzunehmen, wo man noch den Vortheil hat, die Nadel mit dem Augenspiegel verfolgen zu können.

Ich habe in dieser Abhandlung nur Veränderungen beschrieben, die ich mit dem Augenspiegel selbst gesehen habe. Diejenigen, welche ich nicht beschrieben habe, die aber Augenärzten aus der pathologischen Anatomie hinlänglich bekannt sind, werden vorkommenden Falls nicht unrichtig aufgefasst werden, wenn man sich erst einige Uebung und Erfahrung in diesem diagnostischen Theile der Augenheilkunde angeeignet haben wird. Man hat ja auch schon längst eine und zwar die einfachste Form des Augenspiegels gehandhabt. Augenärzten ist wenigstens bekannt, dass man chorioideale Exsudate, Markschwamm der Retina, helle Exsudate im Glaskörper durch künstliche Beleuchtung des Augengrundes untersucht hat, indem man in einem dunklen Zimmer dicht an einer vor das beobachtete Auge gehaltenen Lichtkerze vorbei sah. Die *Brücke*'sche Methode ist daher in der Augenheilkunde länger geübt, als man glaubt, theoretisch aber nur nicht hervor-

gehoben worden. Ich habe auch früher darauf hingewiesen, dass das Leuchten der Augen beim Menschen in der Farbe wechselt, je nachdem die Netzhaut und Chorioidea oder der Sehnerv den Grund bildet, und das Leuchten daher nicht, wie man nach *Brücke* allgemein annimmt, immer nur roth erscheint. Die Geschichte bekräftigt ferner die von mir hervorgehobene Thatsache, dass die brechenden Medien nicht lediglich Ursache der dunkeln Färbung des Augengrundes sind. Wenn die Netzhaut stark getrübt ist, oder chorioideale Exsudate hinter derselben als continuirliche Schichten liegen, kann man bei stark erweiterter Pupille und unter der geeigneten Stellung des Beobachters zum einfallenden Lichte die Netzhaut sammt ihren Gefässen sehen, sofern das Auge nicht kurzsichtig ist. So sagt *Plenk* (Lehre von den Augenkrankheiten, a. d. Lat. von *Wasserberg*, Wien, 1778. S. 307) bei der Diagnose der *Synchysis:* „Man erkennt sie an der vollkommenen Blindheit, bei der die schwarze Farbe des Augensterns so bleich ist, dass man durch sie die ganze innere Fläche der Markhaut und ihre rothen Gefässchen unterscheiden kann.“ Es leuchtet ein, dass diese Diagnose, abgesehen davon, dass sie für die Synchysis gar nicht passt, eine falsche Auffassung in Bezug auf die Ursache des Sichtbarwerdens der Netzhaut enthält und überhaupt in der Consequenz übertrieben ist. Allein es ist diess ein schriftliches Beispiel von älteren, dass der Augengrund untersucht, und zwar theils im Tages-, theils im künstlichen Lichte gesehen worden ist. Bei solchen Veränderungen kommt der Untersuchung noch der optisch günstige Umstand zu Statten, dass so schwer erkrankte Augen in der Regel nicht mehr accommodationsfähig sind und sich nicht für die Pupille des Beobachters accommodiren können. Auch fällt durch patho-

logische Veränderungen der Brennpunkt häufig hinter die Netzhaut.

Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel, dessen Einführung wir *Helmholtz* verdanken, kann die frühere Diagnostik von krankhaften Veränderungen der innern Theile des Augapfels im Tages- oder beim Kerzenlichte sich allerdings nicht mit der jetzigen anders bewaffneten vergleichen; doch darf man auf der andern Seite auch den unendlichen Vortheil nicht übersehen, welchen der Augenspiegel durch sein derzeitiges Erscheinen darin hat, dass seine Objecte von ausgezeichneten Forschern mit Fleiss und grosser Genauigkeit in früherer Zeit gesammelt worden sind und jetzt in einer solchen Anzahl für ihn beschrieben vorliegen, dass erst mehrjährige fortgeführte Untersuchungen an grössern klinischen Anstalten das schon bekannte Material mit dem Augenspiegel erreichen werden. Hierdurch wird auch der Ausspruch von *Helmholtz* (Augenspiegel S. 37) gemildert, „dass die Pathologie dieser Gebilde bisher noch so unausgebildet sei;“ denn es bedarf dieser Ausspruch nur der Veränderung, dass nicht die ganze Pathologie dieser Gebilde, sondern nur die Diagnostik derselben noch unausgebildet ist.

Ueber die Bestimmung des Sitzes von Trübungen in den brechenden Medien und im Augenhintergrunde.

Obwohl ich bei der Beschreibung der Erscheinungen, welche Trübungen der brechenden Medien bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel darbieten, schon Mehreres in Bezug auf die Bestimmung des Sitzes der Trübungen angeführt habe, so kann ich doch nicht unterlassen, hier noch einige Mittheilungen anzuschliessen. Einige derselben können zugleich für gewisse Täuschungsfälle, die ich

bisher noch nicht berührt habe, als Berichtigungsmittel dienen.

Wenn man zwei Trübungen in den brechenden Medien, welche in einer Linie mit der Richtungslinie unseres Auges liegen, mit einem Auge durch ein kleines Loch betrachtet, so ist es nicht möglich, ihren Sitz nach der Tiefe zu bestimmen, wenn beide gleich deutlich erscheinen. So untersuchte ich unter andern das rechte Auge eines Studenten, welches durch einen Rappierschlag verletzt worden war. Nach den äussern Erscheinungen, sowie nach der Aussage des Kranken, der sich an mich wegen Erkrankung des früher gesunden Auges wandte, hatte die Verletzung keine Wunde zur Folge gehabt. Die Iris war nach unten und aussen zu verschwunden (traumatisches *Colobom**); die vordere Kapselwand zeigte eine grauweisse Trübung von der Grösse eines kleinen Hanfkorns, ziemlich in der Mitte, die hintere Kapselwand eine Trübung von derselben Farbe, nur dass dieselbe grösser, von der Grösse einer kleinen Linse erschien. Als ich das Auge mit dem Spiegel untersuchte, konnte ich die zweite Trübung ihrer Tiefe nach nicht bestimmen; sowie ich aber den Spiegel

---

*) Dieselben sind in ihrem Zustandekommen in der That aus histologischen Gründen merkwürdig. Nach einem Steinwurf sah ich die Iris an einem Knaben total abgerissen und verschwunden; bei zwei Mägden waren keilförmige Stücken in Folge von Kuhstössen so aus der Iris gerissen, dass man sie mit der Scheere nicht gleichmässiger hätte ausschneiden können. Diese Fälle kamen alle frisch zur Beobachtung. Die Iris war aber in keinem Falle aufzufinden; in zweien nur war die Sklera in der Nähe der Hornhaut auf 2—3 Linien mässig ausgedehnt und bläulichen Ansehens. Für die Bewegung der Iris sind diese Fälle dann besonders interessant, wenn der Spalt einen Kegel bildet, dessen stumpfe Spitze an die Pupille stösst, weil man hier sehr deutlich sehen kann, dass die Spitze mit der Verengung der Pupille schmäler, mit der Erweiterung breiter wird. Die Verengung der Pupille wird also durch einen Ausschnitt des sog. Sphinkter nicht gestört.

entfernte oder denselben an den äussern Orbitalrand anlegte, trat der Abstand beider Trübungen sogleich hervor. Es ist schon bekannt, dass unser Urtheil unfähig ist, den Abstand zweier Nadeln, welche in einer Visirlinie durch ein kleines Loch betrachtet werden, zu bestimmen. Wenn man nun mit einem Spiegel, welcher im Centrum durchbohrt ist, oder mit einem Polarisationsinstrument, vor welchem eine im Centrum durchbohrte Messingscheibe sich befindet, zwei gleich beleuchtete, gleich deutlich erscheinende und in einer Visirlinie liegende Trübungen nahe vor dem Auge betrachtet, so geht einestheils die Benutzung anderer Theile, wie z. B. der Iris, welche bei weiter Pupille und grosser Nähe des Beobachters aus dem Sehfelde heraustritt, zur Bestimmung der Tiefe verloren, anderntheils aber ist der Abstand zweier solcher Trübungen von einander zu gering, als dass wir durch das Muskelgefühl bei der wechselnden Accommodation für beide von ihrer gegenseitigen Entfernung Kenntniss erlangen sollten.

Ein scharfsichtiges Auge kann allerdings den Abstand zweier Körper durch das Muskelgefühl erkennen und ihn ungefähr bestimmen, indem es zugleich auf die Deutlichkeit des Bildes bei der wechselnden Accommodation achtet; genau ist diess aber nie möglich, noch weniger bei Trübungen in den brechenden Medien. Am besten veranschaulicht man sich diess, wenn man nach zwei hintereinander aufgesteckten Nadeln greift, während man durch das Spiegelloch sieht; denn gewöhnlich trifft man die richtige Entfernung der einen oder andern Nadel nicht.

Sowie aber der Spiegel entfernt oder, was bei unserm Spiegel angeht, derselbe an den äussern Orbitalrand angelegt wird, kommen die Trübungen in ihrem Abstande zur klaren Anschauung, und zwar vorzugsweise nach der Beseitigung des Loches durch die Abschätzung der Entfernung

mit Hülfe anderer Theile des Auges, ohne die Stellung unseres Auges zu verändern. *Kussmaul* hat nun für die Bestimmung des Sitzes von Trübungen überhaupt empfohlen, die Untersuchung von der Seite her zu unternehmen, da hier der Augengrund ausserhalb des Sehfeldes zu liegen komme und Trübungen dieses von Trübungen der im Sehfelde bleibenden Linse leicht unterschieden werden könnten (a. a. O. S. 39).

Es lässt sich das Nützliche dieses Verfahrens nicht läugnen, doch liegt dasselbe nicht bloss im Verschwinden tieferer Trübungen, sondern auch in der Möglichkeit, die Lage einer Trübung nach andern Theilen oder zwei Trübungen nach ihrem Abstande zu beurtheilen, während man den Sitz einer schon kennt. Bei Trübungen, welche tiefer im Glaskörper vorkommen, ist diess Verfahren für eine genauere Bestimmung derselben oft nicht ausreichend und die Anwendung von Linsen passender.

Wegen der Täuschung, welche die brechenden Medien besonders bei tieferliegenden Trübungen über den wahren Ort derselben bedingen, besonders wenn dieselben nicht weiss, sondern dunkel pigmentirt sind, ist hier auch eine andere Untersuchungsmethode des Augengrundes nützlich, die ich mehrmals angewendet habe und welche wir nachher bei einem Ueberblick über die Diagnostik der brechenden Medien und des Augengrundes im Verhältniss zu der Untersuchung mit dem Augenspiegel in ihrer Nutzanwendung betrachten wollen. Bevor ich dazu übergehe, muss ich für Ungeübte noch erwähnen, dass durch gewisse Veränderungen in den brechenden Medien Nebelflecken der Netzhaut mit undeutlichen Bildern an den scheinbar getrübten Stellen derselben erzeugt werden können. Diese Erscheinungen gehören nämlich nicht der Retina an, sondern sind nur projicirte Trübungen der brechenden Medien,

welche mit Unregelmässigkeiten ihrer Oberflächen verbunden sind. Man hat sich daher vor der falschen Auffassung solcher scheinbarer, durch Projection entstandener Trübungen bei beginnenden Katarakten und Veränderungen der Hornhaut (Facetten mit und ohne erhebliche Trübung) zu hüten. Es kommen auch verzerrte Bilder der Netzhaut ohne alle Trübungen in den brechenden Medien vor. In beiden Augen einer Person bedingte der centrale Theil der Linse verzerrte Bilder der Netzhaut; die Person war kurzsichtig und trug eine Brille. Ich konnte jene Bilder der Netzhautobjecte durch keine Nummer von Hohlgläsern corrigiren, obwohl ich dieselben auch als prismatische Gläser*)

*) Solche Gläser sind Augenärzten in neuester Zeit vom dioptrischen Stereoskop aus zur Heilung geringer Grade des beginnenden Schielens empfohlen worden. Doch sind dieselben zu diesem Behufe nebst ihren Resultaten sowohl andern, als uns bekannt gewesen (Nederlandsch lancet III. Jg. 2. ser.), nur mit dem Unterschiede, dass wir prismatische Gläser nicht besonders schleifen, sondern nur die Brillengestelle so einrichten liessen, dass die Gläser der Nase beliebig genähert und von derselben entfernt werden konnten und die Kranken durch das der Art und dem Grade des Schielens entsprechende Segment des Glases sehen mussten. Wenn man sphärisch geschliffene Linsen hat, so hat man bekanntlich auch prismatische, indem jene rücksichtlich der Brechung als zusammengesetzt aus Abschnitten prismatischer Körper mit nach dem Rande zu wachsenden Winkeln betrachtet und dem entsprechend angewandt werden können. Wir haben jedoch geringe Grade des Schielens häufiger durch Beseitigung prismatischer Gläser als durch Anwendung derselben gehoben; denn es ist leider eine nur zu bekannte Erfahrung, dass viele Personen ihre Brillengläser als prismatische tragen, was besonders von den Kurzsichtigen gilt, von denen man unter drei Personen mindestens eine findet, deren eines oder beide Gläser nicht richtig centrirt sind. Diess ist besonders bei stärkern Nummern schädlich, während sich bei den schwächern Nummern die Augen noch accommodiren, sofern die unrichtige Centrirung einen geringen Grad nicht übersteigt. Es lässt sich selbst nachweisen, dass sich das eine Auge höher oder tiefer stellt, wenn das Centrum des Glases höher oder tiefer steht; denn betrachtet man einen schwarzen Punkt bei richtiger Centrirung der Gläser und rückt nun das eine Glas etwas höher oder tiefer, so wird ein Doppelbild des Punktes erzeugt.

versuchte; walzenförmig geschliffene Hohlgläser hatte ich nicht bei mir. Ich konnte freilich diese Untersuchung an dem Kranken, welchen ich privatim zu behandeln hatte, nicht mit der gehörigen Musse und Genauigkeit vornehmen, da ich die zur Untersuchung gestattete Zeit für wichtigere Veränderungen im Augengrunde benutzen musste. In der Netzhaut selbst oder unter ihr lag die Ursache jener Bilder nicht; diess ging schon daraus hervor, dass die Eintrittsstelle des Sehnerven mit den Centralgefässen schärfere Bilder gab, wenn ich dieselbe noch durch den peripherischen Theil der Linse betrachtete. Man könnte hierbei vielleicht denken, ich hätte nur den *Scheiner*'schen Versuch zu benutzen gebraucht, um in der horizontalen oder verticalen Haltung der Nadelspitze und der Kartenlöcher die Art der Krümmung der Linsen zu bestimmen. Indessen hört bei Netzhautkrankheiten, an welchen jene Person litt, das Präcise der subjectiven Versuche auf, und die objective Untersuchung durch den Augenspiegel muss auch hier bei fernern derartigen Beobachtungen den Vorzug erhalten.

Hätte ich mich bei jenem Kranken auf die Sicherheit seiner Beobachtungen verlassen können, so hätte ich auch ein anderes einfaches und von mir schon oft zu ähnlichen Zwecken benutztes Optometer, Fig. IV. a., anwenden können. Man wird vielleicht in diesem Versuche die schon bekannte Thatsache erkennen, dass ein horizontaler weisser Streifen im Allgemeinen breiter erscheint, als ein verticaler. Dazu bedurften wir jedoch des Wechsels der schwarzen Streifen mit den weissen nicht. Erstere lehren aber bei horizontaler Lage durch ihren weisslichen Ueberflug, dass

---

Alsbald aber wird dasselbe zu einem verschmolzen und die Punkte gehen in einander über.

die Zerstreuungskreise der weissen Streifen in die schwarzen übergreifen. Kehrt man die horizontalen Streifen zu verticalen um, so erscheinen dieselben ebenso scharf und schwarz, wie die schon daneben liegenden verticalen sichtbar sind. Dieselben Verhältnisse gelten für die weissen Streifen. Dass die weissen horizontalen Streifen auf den ersten Blick weisser erscheinen, ist nur scheinbar und im Verhältniss zu den gedämpften schwarzen der Fall. Kehrt man die horizontalen weissen Streifen zu verticalen um und vergleicht die Intensität beider, so tritt je nach den Brechungsverhältnissen des betrachtenden Auges der Streifen intensiver hervor, welcher nicht mit der Zerstreuungsebene des Auges parallel liegt.

Durch dieselbe Zeichnung lässt sich auch veranschaulichen, dass der Augapfel bei der Seitwärtsneigung des Kopfes nach einer Schulter nicht um die optische Axe unwillkührlich gedreht wird, was *Huek* fälschlich annahm und schon längst widerlegt worden ist (s. *Ritterich* über das Schielen und seine Heilung §. 34. Leipz. 1843). Erscheinen nämlich Augen entweder die horizontalen oder verticalen Linien in ineinander greifenden Zerstreungskreisen bei aufrechter Haltung des Kopfes, so stellen sich dieselben bei der seitlichen Neigung des Kopfes scharf dar.

Facetten der Hornhaut waren bei jenem Kranken auch nicht vorhanden. Diese kommen häufig als Ursachen verzerrter Netzhautbilder vor und sind meist mit Trübungen verbunden. Letztere werden bei der hellen Beleuchtung des Augengrundes stets auffallend, wenn sie mit der Loupe nur unbedeutend erscheinen. Die Unebenheiten der Cornea, welche in grösserer Anzahl die Oberfläche derselben selbst polyedrisch erscheinen lassen, werden zwar im reflectirten Tageslichte mit und ohne Loupe erkannt, ihr Einfluss auf das Sehen aber wird für den Beobachter auf

keine Weise besser versinnlicht, als mit Hülfe des Augenspiegels. Ich habe Personen untersucht, bei welchen ich gar kein deutliches Bild von der ganzen Netzhaut erhalten konnte. Bisweilen kommt es auch vor, dass solche Augen zugleich amblyopisch sind. Es fragt sich nun, welche Methode man bei diesen Verhältnissen anwenden soll, um von der Netzhaut deutliche Bilder zu erhalten; denn Hohlgläser können bei Unregelmässigkeiten der ganzen Hornhautoberfläche nichts nützen.

Wir freuen uns, die vernachlässigte Lehre eines unserer Vorfahren hier nicht bloss anwenden, sondern ihre Vorzüge in mehrerer Hinsicht direct aussprechen zu können und so unsere Schuld in der Vernachlässigung einer seit mehr als einem Jahrhundert bekannten Methode in Etwas wenigstens wieder gut machen zu können.

Ich habe schon im verflossnen Jahre die Untersuchung des menschlichen Auges unter Wasser nach *de la Hire* kurz nach dem Bekanntwerden des *Helmholtz*'schen Augenspiegels angewendet und die Hülfsmittel zu dieser Methode bereits beschrieben (s. in O. S. 111).

Ich bediene mich nämlich einer kleinen Glasschale, deren Oeffnung der Form der Orbitalspalte mit den Weichtheilen entspricht und deren Boden von einem plangeschliffenen Glase gebildet wird. Diese Schale wird mit lauem Wasser gefüllt und an das geschlossene Auge des Kranken angelegt, während sich derselbe nach vorn überneigt. Die Untersuchung nehme ich vorzüglich bei künstlichem Lichte unter Beihülfe eines durchbohrten Hohlspiegels vor.

In neuester Zeit hat auch Dr. *Czermak* (Prager Vierteljschr. 38. Bd. S. 137—141. Beiträge zur Ophthalmoskopie) Aerzten diese Methode empfohlen und in einer Nachschrift ein Glaskästchen mit Gutta-Perchafassung beschrieben, welches von *Arlt* angewendet wird und viel-

leicht praktischer ist, als das von uns gebrauchte Glasschälchen, obwohl ich dasselbe noch zu andern Untersuchungen, namentlich zur Beobachtung der Iris von der Seite, in einer Linie mit derselben, anfertigen liess, um die angegebene Vorwärtsdrängung der Iris bei der Accommodation des Auges für die Nähe unter die sicherste Kritik zu stellen.

Dass die Netzhaut des Auges unter Wasser sichtbar wird, hat *Méry* zuerst beobachtet; allein seine Erklärung über diesen Effect war unwissenschaftlich; denn er meinte, dass die Netzhaut durch Entrunzelung der Hornhaut mittels des Wassers sichtbar würde. Erst *de la Hire* lieferte eine wissenschaftliche Deduction sowohl über die nothwendig eintretende Weitsichtigkeit des Auges unter Wasser, als auch über die Ursache der Dunkelheit des Augengrundes am Menschen. Seine Erklärung lautet folgendermaassen (Hist. de l'Acad. Royal des Sciences Ann. 1703. S. 100—103):

„Il est certain que plus les fenêtres d'une chambre sont grandes, les objets y seront d'autant plus éclairés, et qu'on pourra les voir plus distinctement; c'est pourquoi on pourra voir bien mieux les parties du fond de l'oeil du Chat plongé dans l'eau quand la prunelle est fort dilatée, que si elle étoit reserrée. Mais ce n'est pas seulement la grande ouverture de la prunelle, qui fait qu'on peut voir distinctement les objets, puisque dans les hommes qui ont la goutte seréne, et dont la prunelle est fort ouverte, on ne peut rien appercevoir du fond de l'oeil qui est exposé à l'air. C'est donc l'eau qui touche l'oeil laquelle fait qu'on peut voir ces objets, et c'est ce qu'il faut expliquer par les mêmes principes d'Optique, dont nous nous sommes servis d'abord."

„Lorsqu'un oeil bien conformé est dans l'air, les raïons

qui partent d'un point comme D de son fond (Fig. V.), aïant passé par les trois surfaces de ses humeurs, s'y détournent de telle manière, qu'ils en sortent comme paralleles entr'eux; c'est pourquoi nous pourrions voir distinctement cet objet D, puisque des raïons paralleles ou comme paralleles font toûjours dans notre oeil une vision distincte, cependant nous ne voïons pas cet objet D.

Examinons maintenant ce qui doit arriver à ces mêmes raïons qui partent du point D du fond de l'oeil dans l'animal lorsqu'il est plongé dans l'eau.

Soit comme ci-devant l'oeil de l'animal B B D plongé dans l'eau, dont la surface est A A. Il s'ensuit que les raïons D B qui partent du point D du fond de l'oeil, s'étant un peu détournés ou rompus sur les deux surfaces du crystallin, doivent rencontrer la cornée étant encore divergens: mais comme à la sortie de la cornée en B B ils rencontrent l'eau A A, dont la refraction n'est pas sensiblement differente de celle de l'humeur aqueuse où ils passoient en touchant la cordé, ils doivent continuer leur route par la même ligne droite et rester encore divergens jusqu'à la surface de l'eau en A, d'où enfin ils doivent sortir pour entrer dans l'air étant encore plus divergens qu'ils n'étoient dans l'eau par les loix de la Dioptrique; et par conséquent en quelqu'endroit que nous placions notre oeil pour recevoir ces raïons divergens, qui sont alors dirigés comme s'ils venoient du point E plus proche de la cornée que le point D, nous pourrons appercevoir très-distinctement le point D comme placé en E et dans l'air.

C'est là ce que produit la surface plane de l'eau sur ces raïons; mais il y a encore une autre remarque à faire, qui nous fait connoître pourquoi nous ne voïons pas l'objet D du fond de l'oeil quand il est hors de l'eau, et pourquoi nous le voïons quand il y est plongé.

La surface de tous les corps polis renvoïe la lumière, et la renvoïe ou la réflechit d'autant plus fortement qu'elle est plus polie; et si ces corps polis sont aussi transparens, une partie de la lumière passera au travers du corps, et une autre partie se réflechira, et ce sera toûjours à proportion de la transparence et du poli. Mais comme nous n'avons point de corps dont la surface soit plus polie que celle des liquides, on pourroit dire qu'il entreroit dans l'oeil exposé à l'air, bien moins de raïons de lumière qu'il n'en entre dans l'eau, si la cornée n'étoit toûjours enduite d'une liqueur claire et onctueuse. Ce n'est donc pas par cette raison qu'on ne voit pas le fond de l'oeil dont la cornée est exposée à l'air, et qu'on le voit quand l'oeil est dans l'eau; car s'il se réflechit des raïons de la lumière sur la cornée dans l'air, il s'en réflechit aussi sur la surface de l'eau et presqu'en égale quantité; ce qui est contre l'opinion de quelques-uns, qui ont prétendu qu'il s'en perdoit beaucoup sur la cornée dans l'air, et qui n'ont point fait attention qu'il ne s'en perdoit pas moins sur la surface de l'eau.

Mais ce n'est pas tant la quantité des raïons qui se réflechissent sur la cornée ou sur l'eau qu'il faut considerer, dans ce qui peut apporter quelqu'empêchement à une vision bien claire, quoique les raïons soient disposés comme il faut pour la faire, que la direction de ces mêmes raïons réflechis. Car si ces raïons réflechis sont paralleles ou à peu près à l'axe de l'oeil qui rencontre le principal organe de la vision où l'on voit le plus distinctement les objets et où est peint l'objet qu'on considère attentivement, on doit voir une assez grande lumière en cet endroit, laquelle par son éclat empêchera de distinguer ces objets, qui d'ailleurs sont d'une couleur obscure; et c'est ce qui arrivera à la cornée d'un oeil, quoique la lumière ne

l'éclaire que de biais. Car la cornée étant de figure convexe, il peut y avoir des raïons qui frapéront dessus obliquement, lesquels seront dirigés ou à peu près suivant l'axe de l'oeil de celui qui regarde; ce qui n'arrive pas à une superficie plane laquelle seroit perpendiculaire à cet axe, où ces raïons se réflechiroient suivant la même inclinaison à la superficie, avec laquelle ils l'auroient rencontrée. C'est pourquoi on pourra voir bien plus distinctement et sans le mélange de cette lumière étrangère, les parties du fond de l'oeil du Chat plongé dans l'eau, que s'il étoit exposé à l'air. C'est aussi pour cette raison, que lorsqu'on est à l'air hors d'une chambre et qu'on regarde au travers des vitres quoique fort nettes, les objets qui y sont, on ne peut les entrevoir qu'avec peine, à cause de l'inégalité de la surface du verre qui réflechit la lumière de tous côtés.

On pourra faire l'experience de ce que j'avance ici, en regardant un objet au travers d'une bouteille de verre qui soit ronde, et ensuite au travers d'un morceau de glace plan, la lumière donnant de même manière sur les surfaces spherique et plane de ces deux verres: car la tête de celui qui regarde de près, empêcheroit les raïons qui tomberoient sur le verre plan, et qui pourroient se réflechir dans l'oeil vers l'axe de la vision; mais ce ne sera pas la même chose sur la surface du verre de la bouteille, où il y en aura toûjours qui entreront dans l'oeil à peu près paralleles à l'axe, à cause de la figure convexe de la bouteille."

Man kann die Untersuchung des Auges unter Wasser überhaupt benutzen, um krankhafte Veränderungen an den Membranen im Augengrunde aufzusuchen; doch müssen wir unsern Erfahrungen zufolge hervorheben, dass die Resultate dieser Untersuchungsmethode im Allgemeinen zwar be-

friedigend, im Verhältniss zu den Resultaten der Untersuchung mit Augenspiegeln aber nur relativ befriedigend sind. Es wird diess zum Theil schon aus den in dieser Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen hervorgehen; allein wir haben noch andere Gründe, warum wir der Empfehlung unseres verehrten Collegen Dr. *Czermak* nicht völlig beitreten können, dass die Anwendung des Orthoskopes beim Tages- oder Lampenlichte ungleich geringern Schwierigkeiten unterliege und weit weniger Uebung erfordere, als die Anwendung der verschiedenen Augenspiegel.

Es ist nicht zu läugnen, dass die Anwendung des Orthoskopes weniger anstrengend für den Beobachter ist, als die Untersuchung mit den Augenspiegeln; allein wir müssen auch untersuchen, bei welcher Methode sich Schwierigkeiten auf Seite der Kranken herausstellen, ob bei der Anwendung des Orthoskopes oder der des Augenspiegels. Wenn ich Kranke fragte, ob ihnen die Untersuchung mit dem Augenspiegel im umgekehrten Bilde der Netzhaut mit Hülfe einer Convexlinse, oder die Untersuchung unter Wasser lieber wäre, so lächelten sie gewöhnlich, ehe sie die Antwort gaben, was nichts anderes heissen sollte, als: man braucht darnach wohl nicht zu fragen. Nun ist allerdings zu erwähnen, dass die Untersuchung unter Wasser in den Händen der Augenärzte ungefährlich ist, allein man stösst bei Armen wie bei Reichen doch hie und da auf Contraindicationen, bei Kindern selbst auf Hindernisse. Wo endlich die Untersuchung der Netzhaut im aufrechten Bilde mit dem Augenspiegel leicht anzuwenden ist, kann keine andere Methode mit dieser concurriren. Nicht etwa das plötzliche Verschwinden des physiognomischen Zaubers der schwarzen Pupille, an welchen der Mensch von Jugend auf gewöhnt ist, fesselt uns an den Augenspiegel, sondern vorzüglich der Umstand, dass wir beim Anblick der Netz-

haut durch ihn das Individuelle der Pathologie des Auges wiedersehen, indem uns das beobachtete Auge mit seinen brechenden Medien die Loupe selbst hält und uns so auf die vorzugsweise mikroskopische Betrachtung seiner Erkrankungen hinweist. Freilich macht uns dieser Anblick zugleich die traurige Empfindung rege, dass, wenn wir dem kranken Auge durch eine vorzugsweise mikroskopische Betrachtung seiner Veränderungen durch Loupe, Mikroskop und Augenspiegel Heil bringen sollen, das Leben der Operateure gekürzt werden muss. Da diess in der That ein wichtiger Gegenstand für diejenigen ist, welche viele Untersuchungen mit dem Augenspiegel zu unternehmen haben, so werde ich nachher einige Bemerkungen darüber folgen lassen.

Ich will nun die diagnostischen Momente für die Veränderungen in den brechenden Medien, der Netzhaut und Chorioidea kurz wiederholen und hierbei zugleich die Vorzüge der einzelnen Methoden für das Erkennen und die Sitzesbestimmung jener Veränderungen übersichtlich darstellen.

Indem wir mit den Trübungen der Hornhaut und den Unregelmässigkeiten ihrer Oberfläche beginnen, finden wir die eben besprochene *de la Hire*'sche Methode in ihren Leistungen bei gewissen Fällen vorzüglicher, als die Anwendung des Augenspiegels. Ich habe schon anderwärts (s. Ernährungsweise der Hornhaut S. 39) sowie in dieser Abhandlung darauf hingewiesen, welche Vortheile jene Methode mehr als der Augenspiegel bei den Veränderungen der Hornhaut gewährt. Um nämlich Trübungen der Hornhaut im Ganzen zu überschauen, ist die Applanation der Hornhaut durch das Wasser ein treffliches Mittel: die Trübungen treten zugleich schärfer hervor, und man kann ausserdem auch die relative Durchsichtig-

keit der gesunden Hornhaut im Verhältniss zu dem Wasser, welches sie umgibt, kennen lernen. Auf diese Weise lässt sich auch das Individuelle der physiologischen Durchsichtigkeit der Hornhaut bei verschiedenen Augen (namentlich zwischen jungen und bejahrten Individuen) prüfen. Noch wichtiger aber ist der Nutzen der *de la Hire*'schen Methode, wenn man die innern Theile des Augapfels, besonders die Membranen im Augengrunde untersuchen will, während die Hornhautoberfläche zum grossen Theile oder völlig unregelmässig ist. Hier steht diese Methode in ihren Leistungen einzig da, indem sie durch Applanation aller Unebenheiten der Hornhautoberfläche deutliche Bilder der Netzhaut wahrnehmen lässt. Der Einfluss der Trübungen kann natürlich nicht aufgehoben werden und es stellt diese Untersuchungsweise zugleich heraus, dass, wenn Facetten der Hornhaut bei der gewöhnlichen Betrachtung im Tageslichte durchsichtig erscheinen, geringe Trübungen derselben unter Wasser doch wahrgenommen werden und mithin die physiologische Regeneration des Hornhautgewebes nur zum Theil physiologisch ist. Trotzdem muss es für den behandelnden Arzt bei Hornhautgeschwüren immer das nächste Streben sein, den Weg zur physiologischen Hornhautregeneration medicativ anzubahnen. Die wichtigsten, im Auge selbst gelegenen Hindernisse für diese Regeneration habe ich schon angeführt (a. a. O. S. 160 u. f.). Es ist von optischer Seite aber noch hinzuzufügen, dass die Regeneration mit sehr unvollkommener Ausgleichung des Gewebsverlustes ein schlechter Ausgang derselben ist. Es kommt gar nicht selten vor, dass der Gewebsersatz wenig oder keine weitern Fortschritte macht, wenn die Gewebslücke mit geschichtetem Epithel überzogen ist. Man muss daher bei diesem Verhältniss die Hyperämie in den die Hornhaut

umgebenden Capillaren auf einem mässigen Grade erhalten, während man umgekehrt einen übermässigen Grad wegen Verhinderung der Regeneration vermindern muss.

Von den krankhaften Verbindungen der Iris mit der vordern Kapselwand erhält man durch die Untersuchung unter Wasser ebenfalls eine genaue Kenntniss, worauf *Czermak* und *v. Hasner* (Prag. Vierteljahrschr. 32. Bd.) die Aufmerksamkeit der Aerzte passend hingeleitet haben, indem die unter dem planconvexen Meniscus der Hornhaut und des Kammerwassers liegende und vorgebaucht erscheinende Iris in ihrer wahren anatomischen Lage, Form und Grösse erscheint, was früher schon *Petit* erörtert hat. (Mém. des sc. med. p. 306. Ann. 1728.)

Von nun an finden die Augenspiegel ihre vorzugsweise Anwendung. Da nämlich, wie ich früher angab, Trübungen in den brechenden Medien unter gewissen Bedingungen als dunkle Körper vor einem hell beleuchteten Grunde bei der Anwendung des Augenspiegels erscheinen, so werden die feinsten Trübungen weit auffälliger, als sie bei der gewöhnlichen Untersuchung im Tageslichte erscheinen. Nun ist es für den Arzt nicht bloss von Wichtigkeit, die Trübungen kennen zu lernen, sondern auch ihren Einfluss auf das Sehen zu beurtheilen. Durch die dunkle Erscheinung von Trübungen wird aber sowohl die In- als Extensität von Trübungen der Kapsel, der Linse und des Glaskörpers genauer erwogen, als es durch irgend eine andere Untersuchungsmethode möglich ist. Da ferner bei den Alterskatarakten die Netzhautbilder bräunlich und verwaschen werden, und diese wie jene undurchsichtigern Trübungen hauptsächlich durch einen hellbeleuchteten Hintergrund auffällig werden, so stellt sich hierbei zugleich die Lehre heraus, dass die Untersuchung des Auges mit dem Augenspiegel im künstlichen Lichte

weit vorzuziehen ist der Untersuchung mit demselben im Tageslichte, sofern man nicht Sonnenlicht (nach den Individuen in verschiedenem Grade abzuschwächen) zur Untersuchung benutzt, was ich früher häufig mit Vortheil bei Anwendung des *Helmholtz*'schen Spiegels gethan habe (a. a. O. S. 111). *Helmholtz* hat sich bei den entsprechenden Verhältnissen selbst für die Benutzung von Sonnenlicht ausgesprochen (Arch. f. phys. Heilk. S. 842), während er sich früher keine bedeutenden Vortheile von derselben versprechen zu können glaubte (Augensp. S. 20). Im künstlichen Lichte ist dieser Spiegel jedoch auch befriedigend, wenn man eine Convexlinse zur Vergrösserung des Flammenbildes mit ihm verbindet (*Follin*).

Zur objectiven Bestimmung der Brechungsverhältnisse der durchsichtigen Medien, sowie des Sitzes von Trübungen in denselben ist der Augenspiegel ebenfalls entsprechender als das Orthoskop. Bei nur einiger Erfahrung kann man nach der Schärfe der Retinagefässbilder bestimmen, ob das beobachtete Auge kurzsichtig ist oder nicht, wenn man ohne Hohlgläser in ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung in dasselbe schaut. Sieht man gar keine Netzhautobjecte, so hat man ein kurzsichtiges Auge in höherm Grade vor sich, welchen Grad man alsdann durch Anwendung von Hohlgläsern genauer bestimmt. Bei solchen Augen hat man nun besonders darauf zu achten, ob die Kurzsichtigkeit sich sehr rasch entwickelt hat, oder ob dieselbe nur auf einem Auge in höherm Grade vorhanden ist. Beide Fälle sind verdächtig; denn in der Regel liegt derselben die Gegenwart von Exsudaten zu Grunde. Man muss selbst dann sehr vorsichtig mit der Annahme einer blossen Accommodationskrankheit sein, wenn Trübungen in den brechenden Medien nicht auffällig sind; denn es sind mir auch seröse Exsudate vorgekom-

men, die völlig klar erschienen. Bei einer jungen Frau hatte sich eine solche scheinbare Myopie innerhalb weniger Wochen entwickelt. Während ich die Netzhautgefässe an dem einen Auge ohne Hohlgläser sehen konnte, musste ich auf dem kranken das Hohlglas No. 3 anwenden. Der Augapfel war etwas härter, die Ciliarvenen unter der Bindehaut deutlicher, die brechenden Medien aber ganz durchsichtig. Die scharfe Erwägung der vorausgegangnen und gegenwärtigen subjectiven Verhältnisse, die genaue Untersuchung des Auges im Tageslichte in Bezug auf Grössenverhältnisse des Augapfels, Spannung der Sklera, Capillarinjection äusserer Theile und die Färbung des Augengrundes im Vergleich zum gesunden Auge unterstützen die Untersuchung mit dem Augenspiegel. Bei Exsudaten ist die Untersuchung auf Beweglichkeit derselben nicht zu vernachlässigen; selbst da, wo bewegliche Exsudate, flimmernde Cholestearinkrystalle gefunden werden, wird das Quantum derselben nur durch wiederholte Bewegungen des Auges sicher bestimmt.

Der Sitz von Trübungen wird theils mit Hülfe von Convex-, theils mit Hülfe von Hohlgläsern bestimmt. Bei Trübungen des Glaskörpers in der Nähe der Retina sind Hohlgläser besonders dann vorzuziehen, wenn das beobachtete Auge kurzsichtig ist, während ich bei normal- und weitsichtigen Augen gewöhnlich Convexgläser von den schwachen bis zu stärkern Nummern anwendete. Bei letztern Augen kann der Beobachter beim zufälligen Mangel von Gläsern auch die Entfernung seines Auges vom untersuchten als Abschätzungsmittel benutzen. Ich habe jedoch meist die erstere Methode vorgezogen und in der Regel nahe vor dem beobachteten Auge untersucht. Man lässt dasselbe, wenn es noch accommodationsfähig ist, sich für

die Ferne accommodiren, was auch bei der genauen Bestimmung der Brechungsverhältnisse zu beachten ist.

Zur Bestimmung des Sitzes von Trübungen in der Retina ist der Augenspiegel der *de la Hire*'schen Methode häufiger vorzuziehen, da die Grösse der Netzhautobjecte die Diagnose wesentlich unterstützt. Dr. *Czermak* empfiehlt zwar zur Vergrösserung des Netzhautbildes bei der Anwendung des Orthoskopes eine entsprechende Linsencombination vor das eine Auge zu nehmen; indessen ist der erstere Weg kürzer, als der letztere.

Die Capillaren der Retina sind besonders gute Anhaltepunkte zur Bestimmung des Sitzes von Trübungen in der Retina selbst, indem Exsudate die Gefässe entweder decken oder letztere unmittelbar über ersteren liegen. Da ich für pigmentirte Exsudate und reine Pigmente unterhalb der Retina die Dämpfung derselben durch die Retina als diagnostisches Hülfsmittel empfohlen habe, so muss ich noch hinzufügen, dass man dabei die Retinacapillaren als diagnostisches Moment nicht vernachlässigen darf. Denn es kommen bisweilen auch pigmentirte Massen in getrübter Retina vor. Erscheinen nun diese Massen auch gedämpft, so wird doch durch das Niveau der Retinagefässe, welche unterhalb oder durch diese Massen laufen, erwiesen, dass letztere noch in der Retina liegen. Ausserdem hat man bei sehr pigmentarmen Augen auch auf die Anordnung der Retinacapillaren zu achten. Da nämlich viele Capillaren der Netzhaut in der Lage der grauen Nervensubstanz verlaufen, so könnte man tief liegende erweiterte Capillaren in getrübter Netzhaut wegen der Dämpfung für durchscheinende chorioideale Gefässe halten.

Für die Exsudate unterhalb der Netzhaut, zwischen ihr und der Chorioidea, ist bei normal- und weitsichtigen Augen die Untersuchung der Netzhaut im auf-

rechten Bilde die beste Methode. Die chorioidealen Exsudate sind meistens umschrieben, bilden seltener eine continuirliche ausgebreitete Schicht. Die völlige Integrität der darüber hinlaufenden Capillaren der Netzhaut, welche durch den weissen Grund zugleich deutlicher wahrgenommen werden, als in gesunden Augen, ist hinreichend, um jene Exsudate, selbst bei gleichmässiger Ausbreitung als subretinale zu erkennen. Nicht selten wird diese Diagnose noch dadurch bestätigt, dass an einzelnen Stellen der Retina Pigmentablagerungen vorkommen, welche mit den Capillaren in einem Niveau und mithin ebenfalls über den chorioidealen Exsudaten liegen. Diese scheinen besonders aus Blutergüssen nach Kreislaufstörungen durch die chorioidealen Exsudate hervorzugehen, wenigstens sah ich sie besonders über dem peripherischen Theile der chorioidealen Exsudate, da, wo dieselben scharf abschnitten.

Bei sehr kurzsichtigen Augen ist zum bessern Ueberblick der krankhaften Verhältnisse und mithin auch zur Bestimmung des Sitzes derselben einestheils die Untersuchung der Netzhaut im umgekehrten Bilde, anderntheils die Anwendung der *de la Hire*'schen Methode besser, als die Untersuchung der Netzhaut im aufrechten Bilde. Bei nicht zu kleinen Objecten wird zugleich das Erhabene von Exsudaten unter der Netzhaut deutlicher, wie ich schon für den sogenannten Sehnervenhügel hervorgehoben habe und hier nachträglich die *de la Hire*'sche Methode als Beweismittel für diese Beobachtung nenne. Bei der Anwendung des Augenspiegels ist es nun aber rathsam, die Untersuchung der Netzhaut im umgekehrten und aufrechten Bilde (in grosser Nähe des Auges) immer zusammen, nacheinander vorzunehmen, ebenso wie man bei gewissen mikroskopischen Objecten von den schwächern zu den stärkern Vergrösserungen übergeht.

Diess gilt auch für die Trennungen der Retina von der Chorioidea. Nachdem man sich durch die *de la Hire'*sche Methode oder mit dem Augenspiegel durch das umgekehrte Bild einen Ueberblick über die Netzhaut verschafft hat, untersucht man nachträglich die Veränderungen im aufrechten Bilde und in der Nähe.

Rückblicke und Zusätze.

Durch diese Untersuchungsweise werden wir wohl endlich dahin gelangen, der Lehre von den Amblyopieen und Amaurosen eine Eintheilung nach objectiven Befunden zu Grunde legen zu können. Es lässt sich schon jetzt durch das Zusammenhalten der objectiven Erfahrungen mit den subjectiven Wahrnehmungen der betr. Kranken das Unhaltbare der erethischen, torpiden, congestiven und entzündlichen Amaurosenclasse erweisen; ja wir brauchen diess nicht einmal durch ein ausführliches Comparativregister zu erläutern, sondern nur die einfache Thatsache hervorzuheben, dass Arzt und Kranke ausser der Gesichtsabnahme von retinaler Congestion und deren Consequenzen häufig keine Ahnung haben.

Man würde jedoch Unrecht thun, wenn man die frühere Untersuchung im Verhältniss zu der mit dem Augenspiegel schlechtweg als mangelhaft und ungenügend bezeichnen wollte. Wenn *Maître-Jean* sagte: „Mittel gegen den schwarzen Staar suchen heisst: den Stein der Weisen suchen," so müssen wir bedenken, dass zu Zeiten *Maître-Jean's* dieser Stein etwas tiefer lag, als zu unsern Zeiten vor der Einführung des Augenspiegels. Wir machen damit dem Zeitalter jenes Ophthalmologen natürlich keinen Vorwurf; wenn aber *Deval* (Abhandl. über die Amaurose, ins Deutsche übertragen von Dr. *Herz-*

felder. Quedlinb. u. Leipz. bei *G. Basse.* 1853) obigen Ausspruch, sowie ein trauriges Bekenntniss eines Chirurgen seinen Worten voranstellt: „Meine Aufgabe ist es, zu beweisen, dass die Amaurose weit öfter als man glaubt, durch unsere Kunst heilbar ist," so müssen wir *Deval* zwar vollkommen beistimmen, jedoch hinzufügen, dass die ophthalmologische Kunst bisher noch nicht nothwendig gehabt hat, ihre Macht gegen derartige Bekenntnisse zu vertreten: (Annal. d'oculist. t. XVII.) „Beim Anblick eines Amaurotischen habe ich stets das schmerzlichste Gefühl empfunden. Ich habe mehrere solche Kranke behandelt; ich habe noch viel mehr solche beobachtet, die von Andern behandelt worden, und nie gesehen, dass Einer von allen diesen geheilt worden wäre."

Worin hat die Macht vor der Einführung des Augenspiegels gelegen, die im Volke wurzelnde Ansicht von der Unheilbarkeit des schwarzen Staares thatsächlich zu widerlegen? In der Gediegenheit der allgemeinpathologischen Bildung und in der consequenten Anwendung derselben in der Ophthalmologie mit dem Zuschuss der Erfahrung. Es sind dieselben Eigenschaften, auf welche auch der Augenspiegel seinen zukünftigen Credit basirt zu wissen wünscht.

Wenn wir auf unser diagnostisches und therapeutisches Handeln bei den Krankheiten der Retina vor der Einführung des Augenspiegels zurückblicken, so müssen wir allerdings gestehen, dass wir gezwungen waren, alle habhaften, nur irgend werthvollen Erscheinungen am Auge oder dem übrigen Körper zusammenzusfassen, um die Therapie vor der Diagnose, die Diagnose vor den objectiven Erscheinungen zu rechtfertigen, und vor diesen das Gewissen zu beruhigen; wir sind uns auf der andern Seite aber auch nicht unbewusst gewesen, dass nothwendig aus gewissen Quellen diagnostische Irrthümer entspringen muss-

ten. Durch Sectionsergebnisse ist zwar schon vor der Einführung des Augenspiegels bekannt gewesen, dass man im Leben ausser der Gesichtsstörung zuweilen anderer auffälliger Erscheinungen für auffällige Veränderungen der Retina, welche die Autopsie ergibt, entbehren muss; das anatomische Verhältniss der Retina, dass dieselbe keine andern Nerven als die ihrigen enthält, gewährte uns zum Theil auch einen Schlüssel zu jenem physiologischen Verhältniss, indem es eine gewisse Isolirung der Netzhaut in Bezug auf die Offenbarung ihrer Erkrankung für das Subject erklären lässt; wir hatten ferner in der pathologischen Anatomie eine wesentliche Stütze der Diagnostik, wenn wir den Grundsatz festhielten, dass die functionelle Veränderung der Ausdruck materieller Abweichungen sei; wir fanden endlich in der differentiellen Diagnostik sowie in der Untersuchung des übrigen Körpers bewährte Führer, um zu einer localen Erkrankung der Retina zu gelangen; allein das Wie? der localen Erkrankung blieb immer verschlossen.

In dieses Bekenntniss werden viele Ophthalmologen einstimmen; ja es haben sich in ähnlicher Weise nicht bloss Ophthalmologen, sondern auch Laien in der Ophthalmologie schon ausgesprochen. Wir können jedoch nicht verhehlen, dass uns dieses Bekenntniss noch nicht genügt, um die Quelle verzeihlicher diagnostischer und therapeutischer Irrthümer aus der frühern Untersuchungsweise zu erklären, und den Werth des Augenspiegels diesen gegenüber herauszustellen. Wenn man etwa glaubt, dass der Beruf des Augenspiegels mit dem Nachweis der localen Veränderung vollendet ist, so hat man meines Erachtens weder diesen noch den wahren Grund von Missgriffen bei unserm frühern Handeln völlig verstanden. Was nützt es denn der Therapie, Glaskörperzerstörungen, Veränderungen der

Retina gefunden zu haben? Beginnt mit diesen Befunden die Therapie oder hört sie mit ihnen auf? Die Antwort lässt sich verschieden stellen; das aber gerade ist es, was nicht bloss den Standpunkt der frühern Untersuchungsweise, sondern auch den Standpunkt des Augenspiegels als relativen zu bezeichnen fähig ist. Es ist wahr, dass man mit dem Schauen einer localen Veränderung durch den Augenspiegel der Wahrheit näher ist, als wenn man sie nur vermuthet: die fragende Therapie aber verlangt nur eine bestimmte Antwort Angesichts der localen Veränderung, nämlich die, dass sie die Entzündung oder nur deren Folgen zu treffen habe.

Diess ist die Stelle, die bei der frühern Untersuchungsweise uns am schwersten zu überwinden fiel; sie ist aber auch trotz des Augenspiegels noch nicht als völlig überwunden anzusehen.

Letzterer Umstand bildete den Grund, warum ich die Untersuchung mit dem Augenspiegel, soviel als es in meinen Kräften lag, zugleich kritisch ihrer Leistungsfähigkeit nach betrachtete. Ich würde dieses Unternehmen nicht gewagt haben, wenn ich nicht unwillkührlich durch eine gewisse Vorbereitung zu derselben gedrängt worden wäre. Durch die Güte und das Vertrauen meines Lehrers bin ich in dem glücklichen Falle gewesen, in hiesiger Anstalt allein 6300 Kranke selbstständig behandeln und alle vorgekommenen Operationen ausführen zu können, während ich vorher 1330 Kranke als Secundärarzt genau zu beobachten Gelegenheit hatte.

Dieses ältere, schon abgethane Material war für mich in Bezug auf die Untersuchung mit dem Augenspiegel wichtiger als das neuere. Ich habe von allen den Kranken, welche für den Bereich dieser Untersuchungsmethode Resultate versprachen, so viele citirt, als es mir möglich ge-

wesen ist, weil ich nicht bloss viele Objecte für den Augenspiegel zur Ansicht zu bekommen wünschte, sondern vorzüglich kennen lernen wollte, wie man die Objecte in ihrer physiologischen Bedeutung zu nehmen hat, in welchem Verhältniss dieselben zur subjectiven Störung stehen oder sich umgekehrt zu einem gewissen Grade subjectiver Integrität verhalten. Vorzüglich aus diesem Theile der Spiegeluntersuchung habe ich die Lehre gewonnen, dass man mit der Beurtheilung krankhafter Veränderungen in ihrem Einfluss auf die Sehstörung sehr vorsichtig zu Werke gehen muss, und dass von ärztlicher Seite die Erforschung der objectiv wahrnehmbaren Veränderungen nicht als das Endresultat der Anwendung des Augenspiegels zu betrachten ist, sondern dass das ärztliche Urtheil erst mit der objectiven Veränderung zu beginnen hat, um die functionelle Störung nach ihren Ursachen genau zu erwägen und alsdann in Verbindung mit der Untersuchung des ganzen Körpers die therapeutischen Angriffe zu bestimmen. Es ist sehr wichtig zu wissen, dass feine exsudative Capillarinjectionen im Augengrunde leicht übersehen werden können, ebenso wichtig aber die Erfahrung, dass die Resorption von Entzündungsproducten im Allgemeinen erst dann vor sich geht, wenn der Capillarstrom wieder hergestellt ist. Obwohl es auch von chemischer Seite möglich ist, dass Stasen beseitigt werden können (*H. Weber*, Exper. an der Froschschwimmhaut, *Müller's* Archiv No. 4, 1852. S. 361), so ist doch jene Erfahrung ebenfalls begründet, und wir haben am Auge eine Entzündungsform, bei welcher sich dieselbe auch histologisch bestätigen lässt. Man kann bei der *Keratitis vasculosa* im Leben nicht selten beobachten, dass die stärkste Trübung der Hornhaut durch parenchymatöses Exsudat vor den sich ausbildenden rothen Capillaren immer weiter nach der Mitte vorwärts schreitet,

während in der Peripherie, also im Rücken jener, die Aufhellung der Hornhaut bereits beginnt. Mit der Erklärung dieses scheinbaren Widerspruches habe ich mich bis in die neueste Zeit beschäftigt; histologische Untersuchungen nach Entzündungsexperimenten an Thieren haben mich aber überzeugt, dass dieser Widerspruch wirklich nur scheinbar ist. Obgleich nämlich die nach dem Centrum weiterschreitende Entzündung von derselben Richtung ausgeht, wo die Resorption schon vor sich geht, so liegt der Unterschied doch nur darin, dass in einzelnen Capillarbezirken der Peripherie sich schon Endumbiegungsschlingen und Anastomosen mit beweglichem Blutkörperinhalte gebildet haben, während in andern Capillaren noch völlige Stase obwaltet und der Bewegung des Präparates unter dem Mikroskope trotzt.

Sowie nun diejenigen, welche noch wenig Uebung in der Beurtheilung der Netzhautbilder erlangt haben, dafür Sorge tragen müssen, dass sie bei auffälligen Trübungen der Netzhaut feinere pathologische Capillarinjectionen nicht übersehen, die man an der Anzahl der feinen, sichtbaren Capillaren im Vergleich zu gesunden Augen erkennt, so müssen dieselben auf der andern Seite bei Sehstörung höhern Grades sich nicht durch geringfügige Abweichungen in der Retina sogleich zu einer Diagnose nach denselben bestimmen lassen. Man kann bei einer neuen Untersuchungsmethode sehr leicht verführt werden, eine unwichtige Erscheinung für bedeutungsvoll anzunehmen, wie z. B. einen dickern Venenast unter dünnern bei einer beträchtlichen Amblyopie. Zahlreiche Untersuchungen gesunder, sowie geheilter oder gebesserter Augen, welche amblyopisch waren, sichern am besten vor solchen Verführungen, welche diesen Namen wirklich verdienen, da man sich so gern an etwas Objectives hält.

Die Absicht, die Grenzen zu bezeichnen, innerhalb deren der Augenspiegel sichere Diagnosen liefert, hat mich auch bewogen, die Trübungen der Retina nur nach physikalischen Erscheinungen einzutheilen. Wir haben zwar auch unsere Gedanken über die histologischen Veränderungen bei denselben gehabt; allein wir können erst für eine fernere Zeit uns vorbehalten, histologische Diagnosen bei der Ansicht durch den Augenspiegel auszusprechen, und getrauen uns daher z. B. nicht, fettige Degenerationen der Netzhaut nach der gelblichen Farbe derselben zu erkennen, worüber ein fremder College uns einst befragte, obwohl diese Farbe sich nicht eben complementär zu jener krankhaften Veränderung verhält.

Weit eher ist es möglich, physikalische subjective Veränderungen durch physikalische objective zu erklären. Es sind aus der Lehre vom schwarzen Staare verschiedene subjective Erscheinungen bekannt, wie die Empfindung verzerrter Bilder von Gegenständen (*Visus metamorphoticus*), die Wahrnehmung, dass alle Gegenstände höher (*V. elevatus*) oder niedriger (*V. depressus*) stehen, theilweise unterbrochen sind (*V. interruptus*) oder nur halb gesehen werden (*Hemiopia, Meropia*). Für das Halb- und unterbrochene Sehen, sowie für die Empfindung verzerrter Bilder habe ich in mehrern Fällen objective Gründe an der Netzhaut gefunden. Das unterbrochene Sehen kam bei ausgebreiteten Exsudaten unter der Netzhaut vor; in beiden Augen eines um die Wissenschaft verdienten Mannes, welcher mit dem centralen Theile der Netzhaut gar nichts deutlich sehen konnte (*Amblyopia centralis retinae*), befanden sich um den Sehnerven und an der Stelle des directen Sehens weisse *Plaques* unterhalb der Netzhaut; ein Kranker aus meiner Privatpraxis sah einzelne Buchstaben in der Mitte des Gesichtsfeldes höher stehen und

verzerrt. Die Retina zeigte um die Stelle des directen Sehens und von dieser nach aussen zu verschiedene gelbliche Erhabenheiten. Diese Thatsachen sind insofern wichtig, als bekanntlich analoge subjective Erscheinungen bei beginnenden Katarakten vorkommen. Erscheinen die brechenden Medien durchsichtig, wie diess auch bei allen diesen Kranken der Fall war, so hat man schon in diesen subjectiven Verhältnissen ernste Zeichen für den Ort, an welchem man ihre Ursachen zu suchen hat. Doch darf ich auch nicht unerwähnt lassen, dass ich an einem jungen Menschen, der auf beiden Augen mit der Peripherie der Netzhaut besser, als im Centrum sah, keine Veränderung der Netzhaut wahrnehmen konnte. Er litt zugleich an sog. Anämie. Das Gesicht wurde unter Behandlung dieser besser, und allmählig verlor sich auch die Schiefstellung der Augenaxe zum Gegenstande.

Aus den subjectiven Erscheinungen an jenen Kranken lässt sich erschliessen, dass die Fasersubstanz der Retina noch leitungsfähig sein kann, während das Empfinden heller und deutlicher Bilder durch Veränderung der übrigen Elemente verloren gegangen ist. Doch habe ich mich nebst einem meiner Freunde an Kaninchen auch überzeugt, dass bei chorioidealen Exsudaten, über welchen die Netzhaut getrübt war, die Stäbchen und übrigen hintern Schichten der Retina noch vorhanden waren. Für die schon alten Beobachtungen vom Sehen verzerrter Bilder ist diess insofern eine mikroskopische Bestätigung, als das wirkliche Sehen des verzerrten Bildes die Unversehrtheit der hintern Retinaelemente in einem gewissen Grade voraussetzt.

Vom histophysiologischen Standpunkte kann nun allerdings die Frage aufgeworfen werden: wie soll es möglich sein, mit abgerissenen und jedenfalls zum Theil zerstörten

stabförmigen Körperchen Buchstaben zu erkennen? Unstatthaft kann man eine solche Frage nicht finden; um sie aber zu beantworten, muss man unterscheiden, ob verzerrte Buchstaben bloss gesehen, oder ob dieselben wirklich erkannt, gelesen werden. Das Factum steht von Beidem fest, und ebenso lassen sich beide Erscheinungen erklären, wenn man dieselben von einander hält. Die Thatsache, dass Kranke verzerrte Buchstaben sehen, wenn auch nicht alle ablesen können, vermag am besten *E. H. Weber* zu erklären, welcher sehr sinnreich auseinandergesetzt hat, warum uns der Sehnervenquerschnitt nicht als eine Lücke im Sehfelde erscheint. Derselbe sagt unter Anderm (siehe Berichte der mathemat.-phys. Classe der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1852. Ueber den Raumsinn und die Empfindungskreise in der Haut und im Auge S. 156):

„Die Erklärung, welche ich von dieser Erscheinung geben kann, ist folgende: Dadurch, dass auf dem Hintergrunde der Hohlkugel unseres Auges sich alles abbildet, was im Sehfelde liegt, und dass wir diese Hohlkugel um ihren Mittelpunkt in verschiedenen Richtungen drehen, und diese Drehung selbst bis auf mikrometrische Grössen in unserer Gewalt haben, lernen wir die Richtung bestimmen, in welcher ein Gegenstand einem Punkte unserer Retina gegenüber liegt, auf welchem er sich abbildet. Nachdem wir dieses gelernt haben, entspricht jedem Punkte des Sehfelds ein Punkt auf unserer Retina, so dass, wenn ein Eindruck auf einen Punkt der Retina gemacht wird, wir den Gegenstand, von welchem dieser Eindruck kommt, in einer bestimmten Richtung zu sehen glauben. Diese ganze Deutung der Eindrücke, die wir auf der Retina empfangen, beruht nur auf Urtheilen, eben so wie es auf Urtheilen beruht, dass wir mit dem Ende einer Sonde an

einem bestimmten Orte einen von ihr berührten Körper zu fühlen glauben.

Alle Körper, die sich auf dem empfindlichen Theile der Nervenhaut abbilden, sehen wir in derjenigen bestimmten Richtung, die wir durch die Drehung des Auges um seinen Mittelpunkt kennen gelernt haben. Jedem empfindlichen Punkte unserer Nervenhaut entspricht ein Punkt im Sehfelde, in dessen Richtung wir die Ursache der Empfindung suchen, auch wenn wir jetzt das Auge nicht bewegen. Die Region des Sehfelds, welche sich auf dem unempfindlichen Theile der Nervenhaut abbildet, sehen wir nicht, aber wir stellen sie uns vor, weil sie ringsum von dem empfindlichen Theile umgeben ist, mittelst dessen wir das übrige Sehfeld sehen, das die unsichtbare Region unseres Sehfelds umgiebt. Es verhält sich auf ähnliche Weise mit der grossen unsichtbaren Region des uns umgebenden Raumes, die wir deswegen nicht sehen, weil sie hinter uns liegt, und sich also nicht in unsern Augen abbildet, weil von da keine Lichtstrahlen ins Auge gelangen, und weil das Stück der Nervenhaut fehlt, auf der sie sich bei einer andern Einrichtung des Auges abbilden könnte. Auch diese Region sehen wir nicht, und wir sehen sie daher auch nicht schwarz, wenn das übrige Sehfeld hell ist; denn Schwarz können wir nur da sehen, wo wir das Helle zu sehen gewohnt sind. Es findet aber die Verschiedenheit zwischen den beiden unsichtbaren Räumen statt, dass der letztere sehr gross ist, und nicht durch die Drehung des Auges, sondern durch die Drehung des Kopfes und des Körpers sichtbar werden kann. Wir sind uns bewusst, dass wir in der grossen hinter uns gelegenen Region nichts sehen können, wenn wir uns nicht bewegen. Dagegen haben wir ein grosses Bedürfniss, die durch die kleine fühllose Stelle der Nervenhaut unterbrochene Anschauung

des Sehfelds zu ergänzen und die sich daselbst abbildenden Dinge uns im Zusammenhange vorzustellen. Dieses grosse Bedürfniss entsteht vielleicht, weil der Theil des Gehirns vorhanden ist, auf welchen Eindrücke gemacht werden würden, wenn die Eintrittstelle des Sehnerven empfindlich wäre. So viel ist gewiss, dass wir den Zusammenhang der Dinge, die in die nicht sichtbare Region des Sehfelds hineinreichen, so sehen, wie er am einfachsten und am wahrscheinlichsten ist.

Wenn der umgebende Theil des Sehfelds schwarz ist und eine weisse Linie ragt mit ihrem Ende in den Raum hinein, der sich auf dem blinden Flecke abbildet, so erscheint uns dieser Raum schwarz und die weisse Linie verkürzt sich um so viel, als sich von ihr auf dem blinden Flecke abbildet*). Denn wir haben keinen Grund, sie uns länger vorzustellen, als der Theil derselben ist, der sich auf dem empfindlichen Theile der Retina abbildet, und den wir wirklich sehen. Liegt aber dieser Linie gegenüber jenseits des blinden Flecks eine zweite weisse Linie, die eine Verlängerung von jener sein könnte, so scheinen uns die weissen Linien sich wirklich zu verlängern und zu einer einzigen Linie zu verschmelzen, der übrige Theil des Sehfelds, der sich auf dem blinden Flecke abbildet, erscheint uns schwarz. Eben so verhält es sich, wenn eine schwarze Linie auf weissem Grunde befindlich ist.

Es ist dieses ein neuer Beleg zu der Erfahrung, dass Vorstellungen, zu denen wir durch Schlüsse, die wir aus unsern Empfindungen ziehen, veranlasst werden, so mit den Empfindungen verschmelzen können, dass wir sie nicht

---

*) Diese interessante Beobachtung hat zuerst Volkmann gemacht. Siehe Wagner's Handwörterbuch d. Physiologie, Bd. III, p. 337.

mehr zu unterscheiden wissen, und dass wir dann das wirklich zu empfinden glauben, was wir uns nur vorstellen.“

Ganz auf dieselbe Weise kann eine partielle Lostrennung und Veränderung der Netzhaut oder ein Pigmentfleck auf derselben für das Individuum als Lücke im Sehfelde unbemerkbar bleiben, während die am Rande der Erhebung der Netzhaut befindlichen Bilder von Buchstaben deutlich empfunden und die Buchstaben deshalb gelesen werden, weil die hintern Retinaelemente noch nicht von der Chorioidea getrennt und zerstört sind. Man braucht das Letztere nicht zu bezweifeln, da unsre mikroskopischen Beobachtungen gelehrt haben, dass die stabförmigen Körper bei dünnen chorioidealen Exsudatschichten unter der Netzhaut zum Theil noch unversehrt erhalten sein können, wenn auch die Netzhaut selbst mit getrübt ist. Ausserdem bedarf es ja auch nur einer geringen Veränderung im Niveau der Netzhaut an der Stelle des directen Sehens, um die Richtung der Empfindung für die Netzhaut zu verändern. Hierdurch wird also die Thatsache erklärt, dass Kranke verzerrte Buchstaben wirklich lesen können. Doch habe ich diese Beobachtung nur selten gemacht, und wo ich sie machte, war die Verzerrung der Bilder nach Angabe der Kranken gering und erstreckte sich nur auf wenige Buchstaben. Auf eine andere Weise kann diese Erscheinung nicht erklärt werden; denn es ist nicht möglich, dass ein Kranker verzerrte Buchstaben durch die Vorstellung supplirt, wenn er dieselben in einem für ihn unbekannten Worte abliest. Inwiefern es aber auch möglich ist, dass Kranke einen Theil verzerrter Buchstaben in das Gesichtsfeld verlegen, welche sie nicht empfinden, kann sich der Leser selbst veranschaulichen. Wenn man z. B. mit einem Auge auf die Zeilen eines Buches sieht, sodass ein Theil derselben auf der Eintrittsstelle des Sehnerven abgebildet

wird, so sieht er keine Unterbrechung der Zeilen, und doch ist diese auf der Retina vorhanden und wird für den Beobachter sogleich versinnlicht, wenn er einen Gegenstand, wie z. B. eine Fingerspitze, auf die dem blinden Flecke entsprechenden Buchstaben hält, woselbst die Spitze verschwindet. Ohne dieses Mittel lernt man nicht einmal den Ort der Buchstaben kennen, welche die Eintrittsstelle des Sehnerven treffen und nur durch die Vorstellung ergänzt werden. Ich kenne nur noch ein Mittel, durch welches diess ermöglicht wird, und diess ist folgender Versuch. Wenn ich ein Auge kurze Zeit fest schliesse und nach dem Oeffnen sogleich auf einen Bogen weissen Papiers blicke, so sehe ich nach aussen von der Stelle, welche ich auf dem Papiere fixire und zu welcher man am passendsten einen schwarzen Punkt wählt, einen bräunlichen Fleck mit lichter Umgebung, der aber alsbald wieder verschwindet. Macht man diess auf einem weissen, mit Druckschrift versehenen Bogen, so erscheint der bräunliche Fleck ebenfalls. Für das Gelingen dieses Versuches ist es förderlich, wenn man sich dem Fenster gegenüber setzt, und den Kopf vorn überneigt.

Es kommen aber auch Bilderverzerrungen vor, welche noch einer genauen histophysiologischen Erklärung harren. So stellte ich häufig Versuche mit einem Manne, Namens W. G., 65 J., Weber aus F. in Sachsen, an, der an einer umschriebenen Trennung der Netzhaut am innern, untern und äussern Theile litt, sich aber mit dem obern Theile der Netzhaut bis an den Sehnerven heran noch zu finden vermochte. Derselbe erklärte: wenn er einen Rechenstiel auf den von der Sonne beschienenen Erdboden legte, so sähe er das obere Ende desselben schräg nach rechts abgeneigt; läge derselbe nicht in der Sonne, so sähe er das abgeneigte Stück gar nicht. Das abgeneigte Stück hatte eine

Länge von 8″ P., wurde aber, wenn es auch in der Sonne lag, nicht wahrgenommen, als ich es schwarz angestrichen hatte. Die Form des holzgelben Stieles mit seinem ungefärbten, abgeneigten Ende gab der Kranke aber richtig an und der Winkel, unter welchem sich das letztere vom Stiele abneigte, betrug ungefähr 30°. Hier entsprach das Bild des abgeneigten Stückes einem Theile der losgetrennten Retina in der Nähe der gesunden; der ganze abgehobene Theil derselben machte auffällige schwankende Bewegungen bei den Augenbewegungen. Es bleibt hier unentschieden, inwieweit die hintern Retinaelemente an der Stelle des abgeneigten Bildes zerstört waren; mikroskopische Untersuchungen werden aber in solchen Fällen entscheiden, bei welchen Verletzungen der hintern Retinaelemente das objective Licht im engern Sinne, die Aetherschwingungen, noch eine Einwirkung auf die Retina*) haben können.

Endlich untersuchte ich auch einen Kranken Namens C. G., 21 J., Bergmann aus W. in Preussen, welcher an zahlreichen pigmentirten Trübungen der Netzhaut beider Augen litt und folgende Erscheinungen hatte. Auf dem

*) Ich habe den Ausdruck objectives Licht früher in dem Abschnitte über die Pulsation der Centralvene ebenfalls, aber im weiten Sinne und denjenigen gegenüber gebraucht, welche annehmen, dass die Fasersubstanz der Retina für Licht überhaupt unempfindlich sei. Ich glaube nämlich, man thut als Lehrer mit Rücksicht auf Kranke gut, den Unterschied subjectives und objectives Licht zu statuiren, und unter ersterem die spontane, die elektrische und die Druckerscheinung, unter letzterem aber im weiten Sinne den Lichtreiz, die sog. blosse Lichtempfindung der Pathologie, im engern Sinne die Aetherschwingung, das physiologische Sehen zu verstehen. Wenigstens habe ich gefunden, dass die Doppelsinnigkeit des Wortes „Licht," welche *Helmholtz* (Augensp. S. 39) treffend bezeichnet hat, Schülern auf diese Weise am ehesten klar geworden ist. Auch lässt sich die Eintheilung für materielle Veränderungen mit Nutzen verwenden.

linken Auge konnte der Kranke lesen, sah aber einzelne dunkle Stellen im Sehfelde und bemerkte nach kurzer Zeit, dass der eine oder andere Buchstabe, oder nur ein Theil eines einzelnen momentan verschwand. Mit dem rechten Auge sah der Kranke Personen nur zu einem kleinen Theile; er hatte nur eine lichte Stelle im Sehfelde, der ganze übrige Theil erschien in dunklem Grau. Mit der lichten Stelle konnte der Kranke noch lesen; der Durchmesser dieser Stelle glich einem schief liegenden Oval und hatte in der Breite sechs, in der Länge neun L P. Alle Buchstaben erschienen mit diesem Auge um die Hälfte kleiner und noch ein Mal so weit entfernt, als auf dem linken Auge. Ich liess ihm die Grösse der Buchstaben, die er mit dem linken sah, im Gedächtniss mit einem Zirkel messen und fand, dass er sie ebenso gross sah, als ich. Hier war also auf dem rechten Auge eine Mikropie vorhanden. Ich finde jedoch keinen Grund, derselben eine besondere mikroskopische Veränderung der Netzhaut zu Grunde zu legen, da dieselbe von der Beschränkung des Sehfeldes herrühren kann und eine mikroskopische Veränderung für solche Fälle überhaupt noch nicht nachgewiesen ist. Ein anderer junger Mensch, den ich vor der Einführung des Augenspiegels an Amblyopie behandelte, bemerkte während der Besserung seines Gesichtes, dass die Gegenstände mit der Deutlichkeit auch an Grösse zunahmen. Diese Erscheinungen beruhen auf rein subjectiven Verhältnissen; schon die tägliche Erfahrung lehrt ja, besonders unter den Zeichnern mikroskopischer Objecte, dass die Schätzung von Grössenverhältnissen der Objecte selbst bei Augen von gleichen Brechungsverhältnissen verschiedene Resultate gibt. Dass der erste Kranke die Gegenstände auf dem rechten Auge zugleich entfernter sah, ist eine Folge der Mikropie, ebenso wie das Nähersehen bei

der Megalopie vorkommt, was schon vor der Einführung des Augenspiegels bekannt gewesen ist. *v. Walther* (Lehre von den Augenkrankh. S. 650) nennt diese Erscheinungen das irrthümliche Sehen (*Visus erroneus*), glaubt aber, dass dasselbe mehr der Cerebral-Amaurose angehöre. Diess war jedoch bei unserm Kranken nicht der Fall, wie aus dem Berichte hervorgeht. Derselbe ist aber für die Untersuchung mit dem Augenspiegel noch in anderer Weise wichtig. Von den pigmentirten Trübungen allein konnte die Beschränkung des Sehfeldes nicht herrühren, es mussten noch andere, nur mikroskopisch wahrnehmbare Veränderungen der freien Stellen der Retina vorhanden sein. Diess ist ein neuer Beleg zu der von uns schon ausgesprochenen Vermuthung und rechtfertigt unser Raisonnement über die Grenzen der Leistung des Augenspiegels. Für den klinischen Lehrer ist diess besonders wichtig; denn die Diagnose von Retinapigmenten ist für den wissenschaftlichen Standpunkt nicht gehaltvoll genug, wenn sie auch bestimmter ist, als wenn man sagt: „J'y trouve aussi à signaler un fait important, selon moi: la coloration brunâtre du fond de l'oeil. (*Follin.* Gaz. des hôp., 85. le 20. Juill. 1852. De l'explor. du fond de l'oeil.)

Für die Beurtheilung der Sehstörung nach histologischen Veränderungen hat der Beobachter endlich auch den theilweisen oder ausgebreiteten Pigmentmangel der Chorioidea zu würdigen. Die Diagnosen von histologischen Veränderungen der Retinaelemente können bei Anwendung des Augenspiegels natürlich nur vermuthungsweise gestellt werden, aus diesem Grunde ist aber auch die grösste Vorsicht im Ausspruche von Diagnosen zu bewahren. Diess kann ich durch ein recht passendes Beispiel erläutern. Wenn man z. B. einen Pigmentdefect der Chorioidea an einer

Stelle findet, indem man die Gefässe derselben an dieser Stelle sehr deutlich sieht, so liegt einem die Vermuthung sehr nahe, dass die hintern Retinaelemente an derselben Stelle gewiss ebenfalls einen Defect erlitten haben; und doch findet man auch das Gegentheil. So erhielt ich aus dem Jacobshospitale ein Auge, welches von vorn gesehen, ganz normal erschien; neben der äussern Seite des Sehnerven befand sich aber ein Staphylom der Sklera, und auch die ganze Umgebung des Sehnerven erschien bläulich, dünn. Als ich das Auge, welches zu den pigmentreichen gehörte, secirte, fand ich die Pigmentschicht an der Staphylomstelle viel durchsichtiger, als an den übrigen. Ich glaubte nun ganz sicher, dass die stabförmigen Körperchen und Zapfen an dieser Stelle verschwunden sein würden; zu meinem Erstaunen war diess aber keineswegs der Fall, sondern die Retina war mit der Chorioidea in normaler Verbindung und mit dieser nebst der Sklera ausgedehnt. Ich habe die Retina nicht bloss an einer, sondern an verschiedenen Stellen abgetragen, und keine Lücke in den hintern Retinaelementen gefunden. Die Retina war hier im wahren Sinne ausgedehnt und das Auge, dessen Sklera und Chorioidea ich noch ausgespannt besitze, war nicht bloss durch sein normales Aeussere im vordern Theile und dem Sitze des Staphyloms, sondern auch deshalb interessant, weil die Pigmentschicht der Chorioidea ebenfalls nicht im eigentlichen Sinne defect, sondern nur ausgedehnt war. Ueber den Zustand des Gesichtes der Person habe ich bis jetzt keine genauen Nachrichten erhalten können; mehrern Aerzten war nichts über einen subjectiv kranken Zustand jenes Auges bekannt geworden. Dieses Auge würde im Leben, abgesehen von den Entzündungsfolgen im Glaskörper, wegen der optischen Verhältnissen sehr lehrreich für die Untersuchung mit dem

Augenspiegel gewesen sein; denn durch diesen nur wäre es möglich gewesen, die Diagnose von jenem Staphylom zu stellen. Nach dem Tode konnte ich mit dem Augenspiegel leider nichts erforschen, weil die brechenden Medien bereits trübe waren und der Augapfel auch keine gehörige Spannung mehr hatte; schon diese stellt der Untersuchung immer Schwierigkeiten entgegen, wenn auch der Augapfel aufgehängt wird und die brechenden Medien noch ziemlich durchsichtig sind. Als ich das Auge mit dem Staphylome in den Focus einer Convexlinse gegen das Licht hielt, während ich von der Hornhaut aus hindurch sah, bemerkte ich nur, dass das Innere des Auges stärker erleuchtet war, ich konnte jedoch mit einer andern Convexlinse zur Umkehrung des Netzhautbildes kein deutliches Bild mehr von der Retina erhalten.

Sowie sich nun der Augenspiegel für jene pathologisch-physiologischen Verhältnisse von Nutzen erweist, so gewährt er denselben auch für rein physiologische Verhältnisse und insbesondere für die Accommodation. Trotz fortgesetzter Untersuchungen sind wir aber noch nicht in den Stand gesetzt, dieses Thema auf Grund neuer Thatsachen zu behandeln. Doch habe ich mich wiederholt an verschiedenen Kranken von der nicht ganz uninteressanten Thatsache überzeugt, dass das Pulsiren an der Centralvene während der Accommodation des beobachteten Auges für nahe und mittelferne Gegenstände aufhörte. Es stellte sich zugleich heraus, dass man diese Erscheinung nicht häufig zur Beobachtung erhält, und dass das Auge bei der Betrachtung des Gegenstandes auch völlig ruhig sein muss, keine kurzen Bewegungen machen darf, wie ich schon früher fand; denn diese treten in der Regel bei längerer Betrachtung eines Gegenstandes ein und sind für die Stelle des directen Sehens als dieselbe Erholung anzusehen,

welche das Blinken der Lider für das ganze Auge gewährt. Indessen wollen wir erst nach fernern Untersuchungen die Ursache der Aufhebung des Venenpulses zu erklären versuchen; denn es kommt hierbei sehr viel auf gewisse Erscheinungen an der Vene an, welche sich beim Aufhören des Pulses zeigen, in der Benutzung aber eine besondere Vorsicht verlangen.

Wenn wir es aber auch vorläufig noch nicht wagen können, auf den Factor der Accommodation direct hinzuweisen, so ist es für Lehrer doch schon ein erheblicher Gewinnst, ihn indirect durch den Augenspiegel demonstriren zu können. Man braucht nicht erst einen schmalen Gegenstand vor die Lichtflamme zu stellen, um dessen deutliches oder undeutliches Bild in dem beobachteten Auge wahrzunehmen, während sich dasselbe für das Spiegelbild der Lichtflamme und alsdann für eine andere Entfernung accommodirt. Bei normalsichtigen Augen kann man ohne Anwendung von Hohlgläsern die Centralgefässe als ein deutliches und sicheres Object benutzen, um für die Accommodation dreierlei Thatsachen objectiv zu bestätigen, welche in der Accommodationslehre bisher nur durch subjective Wahrnehmungen festgestellt wurden.

Erstens lässt sich nachweisen, dass das Auge wirklich die Fähigkeit der Accommodation für Gegenstände verschiedener Entfernung besitzt. Es ist diess bekanntermaassen mehrfach geläugnet, d. h. bezweifelt worden, dass ein bewegliches Mittelglied zur Veränderung der Focusweite der brechenden Medien existire. Man hat zwar gewisse Eigenschaften der Krystalllinse zur Erklärung eines stabilen Adaptationsvermögens herbeigezogen; dasselbe wird aber bei der Anwendung des Augenspiegels dadurch widerlegt, dass man von den Centralgefässen während der Accommodation des Auges für die Nähe stets undeutliche

Bilder erhält; denn wenn der geschichtete Bau der Krystalllinse für das Subject genügen soll, um von Gegenständen verschiedener Entfernung gleich deutliche Bilder erhalten zu können, so müsste sich auch für den Beobachter das Sehnervenbild unverändert erhalten, wenn er einen stets gleichen Stand zum Sehnerven behauptet. Dieses Resultat wird aber vermisst. (Bei dieser Gelegenheit habe ich auch Versuche gemacht, um in den Retinabildern objective Andeutungen von den *Sturm*'schen Focuslinien [Comptes rendus 1845. No. 9, 11, 17] zu erhalten. Subjectiv kann man sich von denselben leicht überzeugen, wenn man Fig. IV. a. in grosser Nähe des Auges betrachtet und nun allmählig entfernt. Die Streifen, welche in der deutlichen Sehweite in Zerstreuungskreisen erscheinen, stellen sich in grösserer Nähe allmählig scharf dar, und umgekehrt. Je feiner die Linien sind, desto auffälliger wird die Erscheinung Fig. IV. b. Durch die Untersuchung mit dem Augenspiegel habe ich bis jetzt zwar noch keine analogen Resultate erlangt; indessen wird sich die Wahrheit von *Sturm's* Untersuchung bei manchem Individuum gewiss auch objectiv nachweisen lassen, die schon von Hofr. *Volkmann* [Handwörterbuch der Phys. Art. Sehen] durch Experimente bestätigt worden ist.)

Zweitens lässt sich durch den Augenspiegel nachweisen, dass die Iris die Accommodation nicht bedingt. Denn man kann ihre Oeffnung bis zum grössten Durchmesser erweitern, und erhält nach wie vor keine scharfen Bilder von den Centralgefässen der Netzhaut, wenn sich das beobachtete Auge für einen sehr nahen Gegenstand accommodirt.

Drittens lässt sich objectiv zeigen, dass sich die Accommodation des untersuchten Auges trotz weiter Pupille

mit der Axenstellung der Augen verändert. Diess ist bisweilen selbst an amblyopischen Augen wahrzunehmen.

Endlich kann man auch scharfsichtige Augen durch den Augenspiegel erkennen. An solchen wird nämlich die Undeutlichkeit der Centralgefässe auffallend, wenn sie sich für sehr nahe Objecte accommodiren. Der Beobachter muss hierzu allerdings entweder schon Erfahrung über den Grad der Undeutlichkeit der Bilder haben oder verschiedene Augen zum Vergleiche untersuchen. Schliesslich habe ich aber noch zu erwähnen, dass man bei Normal- und Weitsichtigen mitunter auf offenbare Widersprüche stösst. Ich habe mehrere junge und alte Personen untersucht, bei welchen ich während der Accommodation ihrer Augen für ferne Gegenstände keine ganz scharfen Bilder der Netzhaut ohne Hohlgläser erhalten konnte. Einige der bejahrten Personen trugen sogar convexe Gläser, und doch wurden die Netzhautbilder erst nach dem Vorhalten von Hohlgläsern völlig deutlich. Die Linsen waren alle ungetrübt.

In Bezug auf die selbstständige Asthenopie habe ich bis in die neueste Zeit die schon mitgetheilte Beobachtung bestätigt gefunden, dass die Netzhautsubstanz normal erscheint, im Verhältniss zu gesunden aber mehr feine Capillaren zeigt und die grossen Centralgefässäste meist von starkem Caliber sind, sodass ich im Schutze objectiver Thatsachen keinen Anstand nehme, diese Krankheit, welche ich früher nach functionellen Erscheinungen *Hyperästhesie* der Retina nannte, pathologisch-anatomisch als Hyperämie derselben zu bezeichnen. Die Augen gehörten in der Regel zu den normalsichtigen. Gegen die Ansicht, dass diese Krankheit eine primäre Accommodationskrankheit sei, werde ich mich an einem andern Orte aussprechen.

Es ist nun aber auch von Interesse zu wissen, ob sich die Accommodation des beobachtenden Auges ändert, wenn

dasselbe viel durch den Augenspiegel sieht. Dieses Instrument hat für manche Augen den Nutzen, dass sie ihre Accommodation durch die Anwendung desselben üben; ein zu häufiger und anhaltender Gebrauch desselben zieht aber die gleichen Folgen nach sich, welche das häufige und anhaltende Sehen durch's Mikroskop erzeugt; ja ich für meinen Theil muss sagen, dass der Gebrauch des Augenspiegels mehr Anstrengung fordert, als der des Mikroskops, besonders wenn man so genau als möglich untersuchen will, wenn man ferner stärkere Hohlgläser zur Untersuchung nöthig hat, oder endlich die ganze Netzhaut im umgekehrten Bilde untersuchen will. Es ist daher die Frage nicht überflüssig, ob man sich theils durch Construction von Instrumenten, theils durch gewisse Methoden Erleichterungen in der Untersuchung verschaffen kann.

Ich habe mich mit dem technischen wie mit dem optischen Theile der bekannt gewordenen Augenspiegel viel beschäftigt, wüsste jedoch nicht, welchen Vorwurf ich dem einen Instrumente vor dem andern in Bezug auf grössere Anstrengung des beobachtenden Auges machen sollte. Alle Instrumente sind für diejenigen nicht schwer anwendbar und anstrengend, welche sich mit den optischen Bedingungen derselben vertraut gemacht haben, und ich finde gar keinen Grund, warum man so geringe und leichte Veränderungen, wie das Einlegen verschiedener Hohlgläser in ein Instrument oder das Vorhalten solcher vor das beobachtete Auge, für lästig betrachtet; denn man könnte vor diesen ganz andere Umständlichkeiten hervorheben. Was mein Instrument anbelangt, so habe ich die Hohlgläser theils hinter demselben in einem Ringe angebracht, welcher auf einem kleinen Stabe ruht, der in einem Fortsatze der Schraube, welche den Spiegel festhält, auf und nieder geschoben und zugleich um seine Axe gedreht werden kann.

Ich habe ferner die Hohlgläser vor dem Spiegel auf einer Stange angebracht, welche auf einem Balken ruht, der durch eine Schraube in dem Schlitze des Querbalkens d ebenso festgehalten wird, wie die Stange, welche den Spiegel trägt. Nichts ist mir aber einfacher und leichter vorgekommen, als die Hohlgläser entweder auf einem einfachen Handgriff oder in einem Brillengestell unmittelbar vor das beobachtete Auge zu stellen, umsomehr, als man hierbei die Vortheile hat, die ich von dieser Stellung der Hohlgläser namhaft gemacht habe. Wer die Anwendung der Hohlgläser ganz bequem haben will, der lasse sich eine Brillenfassung machen, an welcher ein kurzer Stab mit einem Ringe für das Hohlglas angebracht ist, den man hoch und niedrig stellen und zugleich um seine horizontale und verticale Axe drehen kann. Man kann sich hier ganz ähnlicher Vorrichtungen mit und ohne Charniergelenken bedienen, wie man an manchen Mikroskopen für die Beleuchtungslinsen findet. Fällt einem ferner das Halten einer Convexlinse zur Untersuchung der Netzhaut im umgekehrten Bilde schwer, so kann man dieselbe auf einem sehr einfachen Stativ befestigen, welches man bei der Untersuchung auf eine Tischecke setzt, während Beobachter und Kranker sich gegenüber sitzen. Man kann als Stativ auch das Stethoskop benutzen, indem man die das Hohlglas tragende und verschiebbare Stange mittels eines federnden Cylinders in dem obern Ende des Stethoskops befestigt, wobei man zugleich die Befriedigung erhält, den Augenspiegel nicht bloss neben, sondern zum Theile noch auf dem Stethoskop zu haben. Man kann zugleich auch die Beleuchtungslinse No. 5 oder 6 am Spiegel als Ocularglas benutzen, indem man sie vor den Spiegel stellt. Ich habe dieselbe statt der früher (S. 29) angegebenen Brille sehr häufig in Verbindung mit der Convexlinse No. 2, welche

vor dem beobachteten Auge aufgestellt wird, angewendet und die Beleuchtung noch hinlänglich gut gefunden, wenn die Lampe hell brennt und neben dem Beobachter steht. Man hat an meinem Spiegel bei der Untersuchung der Netzhaut aus grösserer Entfernung, wie beim umgekehrten Bilde, nämlich nicht nöthig, eine andere Nummer als No. 5 der Beleuchtungslinse anzuwenden, wenn man die Lampe neben sich, anstatt neben den Kranken stellt. Um die Bilder der Netzhaut umzukehren, habe ich immer das Convexglas No. 2 dem No. 1½ vorgezogen, weil das letztere stärker spiegelt. Diese Verbindung beider Gläser ist leicht anwendbar. Was den mechanischen Theil meines Instrumentes anbelangt, so habe ich verschiedene Constructionen versucht, um die passendste, am wenigsten Anstrengung fordernde oder unbequeme herauszufinden. Ich habe die Beleuchtungslinse in der Wand eines kleinen Tubus angebracht und den Spiegel um seine horizontale Axe beweglich in dessen Röhre gestellt, und vor dem dem beobachteten Auge zugekehrten Ende derselben die Hohlgläser schräg eingelegt. Es ist diess eine Art *Camera obscura*, welche zum Augenspiegel umgewandelt ist. Obwohl eine solche Form desselben recht nett aussieht, so hat sie doch nicht die Vortheile, welche die früher beschriebene Form meines Instrumentes enthält; denn wenn der ganze Apparat wenig Raum einnehmen soll, so kann man den Spiegel der Beleuchtungslinse nicht beliebig nähern und von ihr entfernen, und sich dem beobachteten Auge auch nur so weit nähern, als die Tubuslänge es erlaubt.

Ich habe ferner den Spiegel auf einem einfachen Griff aufschrauben und die Beleuchtungslinse gleich an dem Spiegel anbringen lassen, welchem sie durch drei kleine Branchen mit Charniergelenken genähert und entfernt

werden konnte. Um die Linse auf beiden Seiten des Spiegels aufstellen zu können, habe ich theils eine zweite Schraubenmutter an der entgegengesetzten Seite der ersten anbringen lassen, wodurch man den Spiegel umkehrt, sodass die Beleuchtungslinse auf die andere Seite kommt; theils habe ich die Linse durch kleine, freie Zapfen, analog den Thürangeln, zu beiden Seiten der Spiegelfassung befestigt. Ich habe diese Formen aber aus dem wichtigen Grunde wieder verlassen, weil ich dem ungeübten Beobachter nur ein solches Instrument beschreiben wollte, dessen Veränderungen er genau in seiner Gewalt hat, was ich durch Folgendes erläutern will.

Es ist bekannt, dass Schüler in der Augenheilkunde gewöhnlich längere Zeit brauchen, ehe sie die feinen Unterschiede bei der Verringerung oder der Steigerung einer Entzündung richtig auffassen lernen. Da nun der Augenspiegel nicht bloss dazu geschaffen ist, die Diagnose begründen zu helfen, sondern ebenso wie die Loupe, den Gang der Ernährungsveränderungen genauer verfolgen zu lassen, und die Untersuchung durch ihn an einem Kranken wiederholt zu unternehmen ist, so hat man auch dafür zu sorgen, dass man bei wiederholten Untersuchungen ein und desselben Auges stets einerlei Beleuchtung habe, damit man sich nicht durch eine verschiedene Beleuchtung bei verschiedenen Untersuchungen etwa Veränderungen an den krankhaften Objecten vorspiegeln lässt. Aus diesem Grunde liess ich die Beleuchtungslinse feststellen und den Spiegel beweglich machen, damit man demselben bei wiederholten Untersuchungen immer dieselbe Entfernung von der Linse geben kann, welche man bei der ersten Untersuchung hatte. Ist die Linse am Spiegel beweglich und letzterer feststehend, so hat man diess nicht so sicher in seiner Gewalt, während man bei der von mir empfohlenen Construc-

tion sich nicht bloss die Entfernung des Spiegels von der Linse genau merken kann, sondern auch die Stellung der Linse zum leuchtenden Körper immer dieselbe bleibt, wenn man festhält, dass die Axe derselben nach dem leuchtenden Körper gerichtet wird. Dem letztern muss man natürlich auch bei wiederholten Untersuchungen immer ein und denselben Ort neben dem Kranken anweisen.

Wem dieser Rath überflüssig erscheint, der bedenke nur die hier vorkommenden Schwierigkeiten für Mindergeübte und die Verhältnisse, welche ich im physiologischen Theile über das veränderliche Aussehen der Netzhaut beim Gebrauch verschiedener Instrumente besprochen habe.

Endlich lässt sich noch die Frage stellen, ob die Anstrengungen auf Seite des Beobachters nicht vermindert würden, wenn man mit dem durchbohrten Spiegel das Polarisationsprincip verbände, indem man den Spiegel nicht durchbohren, sondern nur das Amalgam im Centrum entfernen liesse. Ich habe solche Spiegel nicht sehr häufig angewendet und bin deshalb mehrmals gefragt worden, warum ich dieselben den durchbohrten Spiegeln nicht absolut vorzöge, da man doch den Vortheil habe, dass der vom Amalgam befreite Theil des Spiegels ebenfalls Licht in das Auge sende und so die Beleuchtung verstärke.

Der Vortheil ist auf den ersten Blick sehr lockend, deshalb will ich die Gründe anführen, warum ich ihn seltner benutzte. Die Gründe liegen theils in optischen Verhältnissen, theils in Nebenumständen.

Es kommt zunächst darauf an, den Vortheil dem Principe gegenüber zu erwägen, welches man den durchbohrten Spiegeln zu Grunde legt. Wenn man sagen wollte, dass die durchbohrten Spiegel den Augengrund dann nicht beleuchteten, wenn das Auge sich für den leuchtenden Körper accommodirt, so dürfte man zur Untersuchung der *Macula*

lutea den Spiegel im Centrum allerdings nicht durchbohren, sondern nur vom Beleg befreien lassen, damit von dieser Stelle Licht zur *Macula lutea* gelangen könne. Wir hatten aber gerade die Absicht, die Netzhautgrube recht deutlich zu sehen, und liessen deshalb den Spiegel durchbohren.

Diess könnte vielleicht pedantisch erscheinen. Indessen prüfe man die Netzhautbilder an einem normalsichtigen Auge mit weiter Pupille im Tageslichte, besonders an der Eintrittsstelle des Sehnerven, und vergleiche dieselben bei dem wechselnden Gebrauche jener beiden Spiegel, und man wird gewiss den Bildern bei dem durchbohrten Spiegel den Vorzug geben, weil sie lebhafter erscheinen. Für den, der in der Beschreibung der Netzhautbilder genau zu Werke gehen muss, ist diess wohl ein haltbarer Grund, umsomehr, als der durchbohrte Spiegel hinter jenem wirklich nicht erheblich in der Beleuchtungsstärke zurücksteht.

Dieses Verhältniss könnte nun bezweifelt werden. Die Zweifel lassen sich aber beseitigen, wenn man das unserm Spiegel zu Grunde gelegte Princip des *Scheiner*'schen Versuches zu Hülfe nimmt. Da es bereits erwiesen ist, dass man die Netzhautgrube mit dem durchbohrten Spiegel deutlich sehen kann, wenn das beobachtete Auge sich für das Spiegelbild der Lichtflamme accommodirt, so haben wir hier nur die Frage zu erörtern, welcher Theil bei dem im Centrum des Amalgams beraubten Spiegel der am meisten beleuchtende ist, ob der centrale oder der noch mit Amalgam belegte Theil desselben. Es lässt sich durch Bedeckung des letztern mit schwarzem Papier sehr leicht veranschaulichen, wie schwach die Beleuchtung durch ersteren ist. Wenn die Beleuchtung also vorzugsweise von letzterm ausgeht, so hätten wir nun zu entscheiden, ob die Beleuchtung desselben schwächer ist, wenn der centrale Theil gänzlich fehlt.

Der Versuch verneint jede nachtheilig schwächere Beleuchtung, sofern er nur richtig angestellt wird. Wenn man nämlich gerade durch das Centrum der Oeffnung sieht, so erscheint die Beleuchtung allerdings etwas schwächer; wenn man seine optische Axe aber dicht an den dem beobachteten Auge näher liegenden Rand der Oeffnung hält, so erscheint die Netzhautgrube ganz hell beleuchtet und zugleich in lebhafterem Bilde, weil man das unbelegte Glas nicht vor sich hat. Noch mehr tritt diess hervor, wenn man zugleich durch Hohlgläser sehen muss. Es ist also das *Scheiner*'sche Princip, welches hier zum Beweise dient. Ich habe bei der Auseinandersetzung des Constructionsprincipes von meinem Spiegel zwar so gesprochen, als wenn die ganze Spiegelöffnung bei der Accommodation des beobachteten Auges für den leuchtenden Körper verschwände; indessen habe ich diess vorläufig nur der Vereinfachung halber gethan, ebenso wie ich auch die Construction des Spiegelbildes der Lichtflamme unentwickelt gelassen habe, da Augenärzten hinlänglich bekannt ist, dass man, um das Bild eines leuchtenden Punktes in einem Planspiegel zu finden, von dem Punkte ein Perpendikel auf den Spiegel zu fällen und dasselbe hinter seiner Ebene um ebensoviel zu verlängern hat, als der leuchtende Punkt vor dem Spiegel liegt und diess für alle Punkte der Lichtflamme gilt. Es ist einleuchtend, dass die ganze Oeffnung des Spiegels von 2 L. P. Durchmesser bei senkrechter Stellung desselben zum beobachteten Auge nicht für dasselbe verschwinden kann; diess ist selbst bei schräger Stellung des Spiegels nicht völlig möglich. Hierdurch wird aber das Princip nicht beeinträchtigt, und der Erfolg desselben geschmälert, sofern nur das Auge sich für den leuchtenden Körper und nicht für das Loch im Spiegel accommodirt. Ich werde zum Schlusse noch ein

Experiment anführen, durch welches das Princip dem Beobachter sehr deutlich gemacht wird.

Nach diesem Principe hatte ich früher noch einen andern Spiegel construirt. Er besteht aus einem kleinen rechtwinkligen ungleichseitigen Prisma (Fig. IV. a), dessen Hypothenuse dem leuchtenden Körper zugewendet ist. Die Strahlen vom leuchtenden Körper werden zu der dem Beobachter zunächst liegenden Kathete gebrochen und von dieser durch die andere Kathete in das beobachtete Auge geworfen. Das Prisma ruht auf einem kurzen Handgriff, welcher in den messingenen Boden des Prisma's eingeschraubt wird und zugleich die Fassung b mit dem Hohlglase c einklemmt, sodass diese an dem Prisma in der ihr gegebenen Stellung feststeht. Die Fassung ist an der Seite des Prisma's offen, damit verschiedene Nummern von Hohlgläsern eingelegt werden können und das entsprechende Hohlglas dicht an das Prisma stösst. An dem Fortsatz der Fassung d befindet sich noch ein einfaches Charniergelenk, damit das Hohlglas zur Vermeidung der Spiegelung schräg zur Gesichtslinie des Beobachters gestellt werden kann. Der leuchtende Körper wird neben den Kopf des Kranken, in gleiche Höhe mit demselben gestellt. Der Beobachter muss sich nun dicht an die das Licht reflectirende Kathete halten, daher dicht an der Kante des Prisma's vorbeisehen. (Auf ähnliche Weise kann man auch eine Convexlinse im Tageslichte zur Beleuchtung des Augengrundes benutzen. Man hält dieselbe schräg vor das Auge und sieht dicht am innern Rande derselben vorbei in den Hintergrund.)

Obwohl Prismen vermöge der totalen Reflexion eine sehr gute Beleuchtung geben, so sind dieselben für die Praxis doch nicht empfehlenswerth, wenigstens nicht für diejenigen Fachgenossen, welche genaue Untersuchungen

häufig zu machen haben. Denn wenn man die Netzhaut in ihrer ganzen Ausdehnung untersuchen will, so muss man den Standort des leuchtenden Körpers für die Peripherie der Netzhaut wiederholt ändern. Diese Umständlichkeit wird einem bei häufigen Untersuchungen mit der Zeit lästig und abgesehen von dem höhern Preise, welchen gute Prismen fordern, entbehrt man bei denselben noch des Focus, welchen Hohl- oder mit Convexlinsen verbundene Planspiegel haben. Mit jenem Prisma lässt sich aber das ihm zu Grunde gelegte Princip in seiner Wirkung ebenfalls factisch beweisen. Man kann die Stelle des directen Sehens im beobachteten Auge sehr schön beleuchtet sehen, wenn sich dasselbe für das Spiegelbild der Lichtflamme accommodirt. Obwohl die Handhabung dieses Instrumentes für Ungeübte nicht leicht ist, so wird man sich doch von dem eben genannten Factum überzeugen, wenn man dicht vor dem Prisma vorbeisieht, während das beobachtete Auge das Spiegelbild im Prisma betrachtet.

Ich glaube, dass ich auf diese Weise das von mir zu Grunde gelegte Princip in seiner Wirkung wahrheitsgemäss auseinandergesetzt, sowie auch die Zweifel beseitigt habe, welche man über die Sichtbarkeit der Stelle des directen Sehens bei Anwendung unseres Spiegels gehegt hat. Ich habe diese für die pathologische Diagnostik so wichtige Stelle der Netzhaut in neuerer Zeit auch häufig mikroskopisch untersucht, theils um die individuellen Verschiedenheiten der Netzhautgrube näher kennen zu lernen, welche ich mit dem Augenspiegel bei verschiedenen Individuen im Durchmesser und der Tiefe derselben unter Berücksichtigung der Brechungsverhältnisse der Augen fand; theils aber auch um das Verhalten der Opticusfasern an dieser Stelle zu verfolgen und zu untersuchen, ob dieselben in einer continuirlichen Schicht über dieselbe liefen

oder nicht. Die Veranlassung hierzu war nicht etwa das Aussehen der Netzhautgrube, welche bei heller Beleuchtung als eine flache Vertiefung mit scheinbar etwas vorspringendem Rande erscheint, denn ein solches Aussehen kann nichts für mikroskopische Verhältnisse besagen, sondern weil es bei dem Umschwung der Netzhautanatomie, den diese durch *H. Müller* und *Kölliker* erfahren hat, ein interessanter Gegenstand für die Physiologie der Netzhaut ist, ob an der Stelle des schärfsten Sehens eine zusammenhängende Lage von Opticusfasern fehlt oder nicht. Meine Untersuchungen sind nicht abgeschlossen; allein ich habe bis jetzt doch einige Male Opticusfasern über die Stelle des directen Sehens continuirlich verlaufen sehen. Ich habe von den untersuchten Augen durch die Güte des Herrn Prof. *Günther* und seiner Herren Assistenten einige so frische erhalten, als man sie bei ausserordentlichen Gelegenheiten fast nicht frischer haben kann. Ich durchschnitt die Sklera im hintern Theile sammt Glaskörper quer durch, nahm dann den übrigen Glaskörper von der Retina vorsichtig weg, umschnitt hierauf die Stelle des directen Sehens der Netzhaut mit einer feinen, an den Spitzen stumpfen Augenscheere in grösserem Umfange, sodass der Theil mit den Centralgefässen am Opticus mit in dem Abschnitte enthalten war, trennte hierauf die Netzhaut vom Opticus durch Unterführen der Scheere und schob alsdann eine dünne, mit abgeschliffenen Kanten versehene Glasplatte unter die Netzhaut. Es ist nothwendig, dass man zwei Längsschnitte in das hintere Segment der Sklera macht, wenn man die Retina ohne besondere Zerrung oder Druck auf die Glasplatte bringen will. Ich bin alsdann von den schwächern Vergrösserungen zu den stärkern übergegangen, um den Faserlauf immer von der Umgebung der *Macula lutea* aus übersehen und nach dieser

verfolgen zu können. (Bei dieser Gelegenheit will ich noch erwähnen, dass ich früher den Begriff Opticuskanal, *Porus opticus*, nur der Kürze halber gebraucht und nicht etwa dabei die Ansicht festgehalten habe, dass ein besonderer Kanal in demselben existire, in welchem die Centralgefässe lose nebeneinander liegen. Denn ein solcher Kanal ist ebensowenig nachzuweisen, als der sogen. *Canalis hyaloideus Cloqueti* im Glaskörper erwachsener Menschen zu finden ist.)

Wünschenswerth ist es nun, dass Aerzte, welche häufiger Gelegenheit haben, Gehirnkranke mit gleichzeitiger Gesichtsstörung zu behandeln, dieselben mit dem Augenspiegel untersuchen, da es nach unsern Erfahrungen möglich scheint, dass der Augenspiegel in manchen Fällen objective Andeutungen über die Art der Gehirnkrankheit gibt. Ich glaube auch, dass von den Fällen, welche wir beobachteten und wo wir theils Veränderungen der Netzhaut, theils jenen auffällig sehnenähnlichen Glanz am Sehnervenquerschnitte fanden, schon Objecte in der Literatur vorliegen. In Bezug auf die S. 124 angeführte Veränderung des Sehnerven an Gehirnkranken s. *Türk* in der Zeitschr. d. Wien. Aerzte 1849, 8 u. 9, welcher in mehrern Fällen von Amaurose centrale Veränderungen gefunden hat und zu dem Resultate gekommen ist, dass, wenn bei Hirndruck Amaurose entsteht, stets elementare Veränderung des Chiasma vorhanden ist. In Bezug auf die S. 125 mitgetheilte Veränderung am Sehnerven s. *Virchow* (in der Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Krebses nebst Bemerkungen über Fettbildung im thier. Körper und pathologische Resorption, Archiv I. Bd., S. 148), welcher bei einem Geisteskranken, der ohne bekannte Ursache sieben Jahre vor seinem Tode erblindet war, und bei dem sich an den Augen selbst keine wesentlichen Ver-

änderungen zeigten, beide *Optici* schon innerhalb des Schädels im Durchmesser verkleinert, mehr rundlich als platt, sehr derb und fest, auf dem Durchschnitt vollkommen homogen, durchscheinend, halbknorpelig fand und nirgend in der gleichmässigen Masse einen Nervenfaden erkennen konnte. Die mikroskopische Untersuchung ergab die Masse fast ganz aus einem dichten Bindegewebe, welches nur noch einzelne, sehr sparsame Primitiv-Nervenfasern einschloss. Einzelne derselben zeigten in ihrer Axe Anhäufungen eines gelblichen, ausserordentlich feinkörnigen Fettes, was besonders auf Anwendung von Kalilauge klar hervortrat.

Bei der Beobachtung des Venenschwellens nach stärkerem und längerem Druck auf das Auge habe ich mich auch einer literarischen Mittheilung erinnert, welche unsere objective Beobachtung des Venenschwellens auf subjective Weise bestätigt. *B. Gudden* (über das Verhältniss der Centralgefässe des Auges zum Gesichtsfelde. *Müller's* Archiv 1849. S. 528) beschreibt die subjective Erscheinung der Centralgefässe nach starkem und langem Druck auf die Augen als die dunkeln Aeste eines fast riesenhaften Aderbaums. Obwohl *Gudden* nicht sagt, dass dieser Baum vorzugsweise von den Venen gebildet würde, so ist diess doch keine Widerlegung unserer Beobachtung; denn erstens sind auch bei den subjectiven Bildern die Venen die stärksten Gefässe, und zweitens werden überhaupt alle Gefässe stärker hervortreten, wenn man seine Augen bis zum Röthen, Thränen und Schmerzen drückt, wie *Gudden* mit den seinigen that.

Objectiv aber machen sich immer die Venen als schwellende Gefässe nach Druck auf die Augen bemerkbar.

Es gibt übrigens noch ein recht schönes Experiment, welches das Pulsiren der Centralvene in seinem Zustande-

kommen deutlich macht und auch die hohe pathologische Bedeutung dieses physiologischen Phänomens in das Licht stellt. Es ist von Alters her bekannt, dass der Blutstrom aus der geöffneten Vene beim Aderlass sehr häufig und besonders im Anfange des Ausflusses rhythmische Elevationen seines Bogens macht. Woher kommt nun diese Erscheinung und in welcher Beziehung ist sie dem Pulsiren der Centralvene zur Seite zu stellen? Es liegt nahe, dieselbe durch eine directe Mittheilung des Arterienpulses zu erklären. Diese Erklärung ist aber ebenso unmotivirt, als die, dass das Pulsiren der Centralvene die Folge des mitgetheilten Arterienpulses sei. Es kann zwar nicht geleugnet werden, dass die punktirte Medianvene jene Erscheinung durch directe Mittheilung des Pulses der Brachialis darbieten kann; es gehört aber dazu wenigstens der Nachweis, dass die Verlängerung des Bogens vom Blutstrom mit der Diastole der Arterien genau zusammenfällt. Obgleich diess nun in der That so ist, so beweist dieses Verhältniss doch noch nichts für kleine Venenzweige, welche nicht unmittelbar über Arterien liegen. An diesen lässt sich selbst nachweisen, dass erst durch gewisse Bedingungen ein rhythmischer Blutausfluss erzeugt wird, wobei die Verlängerung des Bogens, den der Blutstrom bildet, mit der Diastole der Arterien zusammenfällt. Diese Bedingungen sind erstens eine feste Ligatur am Oberarm und zweitens eine kleine Oeffnung in der Vene. Fehlt die Ligatur, so hört das rhythmische Strömen auf. Diese ist es vorzugsweise, welche das scheinbare Pulsiren der Vene erzeugt. Doch hat eine kleine Oeffnung in dieser auch einen wichtigen Einfluss und ist als zweite Bedingung zu betrachten, besonders wenn die Ligatur schon längere Zeit vor der Punction der Vene gelegen hat.

Man kann also den ganzen Arm mit der Binde mit

dem Augapfel, und die geöffnete Vene als einzigen Abflusskanal mit der Centralvene der Netzhaut vergleichen. Der Arm wird durch verhinderten Rückfluss des Venenblutes hyperämisch gemacht und die Weichtheile hierdurch unter stärkere Spannung versetzt. Wenn nun das Volumen des Blutinhaltes des Armes unter der Ligaturstelle während der Diastole der Arterien vermehrt wird, so muss auch der Druck auf die Weichtheile des Armes vermehrt werden und dieser Druck sich auf die geöffnete Vene geltend machen, welche verengt und daher rascher Blut ausführend gemacht wird.

Pathologische Verhältnisse, wie Ueberfüllung der innern Augapfelgefässe, Druck auf den Sehnerven, Kreislaufstörungen vom Gehirn aus werden in ihrem nachtheiligen Einfluss durch dieses Experiment ebenfalls versinnlicht; ja man kann sogar mit Hülfe dieses Experimentes noch weiter schliessen, dass nämlich bei gewissen Bluterkrankungen schon die einfache Blutüberfüllung einen nachtheiligen Einfluss auf die Function der Retina durch chemische Verhältnisse üben werde. So hatte ich z. B. Anfangs dieses Jahres an einem kataraktösen Diabetiker, der zugleich Eiweiss im Harne (ohne Cylinder) und öfter clonische Krämpfe in den obern Extremitäten hatte, eine Venäsection zu unternehmen; als ich die Ligatur angelegt hatte, entstanden alsbald tetanische Contractionen in fast allen Muskeln des Vorderarms, von heftigen Schmerzen begleitet, sodass die Ligatur sofort entfernt werden musste. Die genannten Erscheinungen hörten auch alsbald auf, traten aber auffallend schnell wieder ein, sobald ich die Ligatur wieder anzog, und steigerten sich gradig mit der Zunahme der Venenschwellung.

Ueber das spontane Leuchten des Menschenauges.

Nachdem seit der Einführung des Augenspiegels durch *Helmholtz* die physikalischen Verhältnisse genauer als bisher bekannt geworden sind, unter denen man das menschliche Auge leuchten sehen kann, dürfte es auch von Interesse sein, die Ansicht auf ihre Wahrheit genauer zu prüfen, dass das menschliche Auge auch spontan, ohne von aussen eingedrungenes Licht, sich dem Beobachter als leuchtend darstellen könne. Ich gehe auf das Historische dieser Ansicht hier nicht weiter ein, da vorliegende Schrift nur der Pathologie gewidmet ist. In einer Nummer der deutschen Klinik ist aber am Ende vorigen Jahres wieder ein Fall bekannt gemacht worden („das Leuchten der Augen der *Marie Dittrich*"), welcher die Ansicht vom spontanen Leuchten des Menschenauges wieder unterstützt und scheinbar in den Bereich der Pathologie gehört. Ich habe mich seit der Einführung des Augenspiegels specieller mit diesem Gegenstande beschäftigt und hierzu auch Erfahrungen in dem ärztlichen Publikum über das spontane Leuchten, sowohl von Menschen- als Thieraugen, aufgesucht. Ich achtete hierbei vorzugsweise auf die Art und den Ort der Beobachtung eines solchen sogen. subjectiven Leuchtens (welches für den Beobachter objectiv wird), weil mir hierauf das Meiste ankam. Denn ich gehöre zu denjenigen, welche die Möglichkeit des spontanen Leuchtens entschieden bekämpfen und die Ansicht von demselben theils auf vorgefasster Meinung, theils auf Nichtbeachtung der dasselbe bedingenden Ursachen beruhend betrachten.

Welche Beweise liegen dem spontanen Leuchten des Menschenauges zu Grunde? Uns wurde die Thatsache,

das subjective Leuchten selbst, als ein Beweis entgegengehalten und als ein solcher auch der oben citirte Aufsatz genannt. Was heisst hier aber Thatsache? Die Thatsache, dass Augen geleuchtet haben sollen, beweist nichts, sondern es will bewiesen sein, dass das Leuchten ein spontanes war. Nun haben wir allerdings vorzüglich mit denjenigen Beobachtern zu verhandeln, welche diese Art Leuchten an Thieren in ganz dunklen Räumen gesehen haben wollen. Es wurde gegen uns unter anderm auch angeführt, dass diese Beobachtung nicht einmal selten, sondern an den Augen von Katzen und Ratten in einem Winkel einer ganz dunklen Hausflur oder Kammer, in welche man eintrat, häufig gemacht worden sei. Gerade derartige Beweisführungen aber veranlassten uns, die Thatsache überhaupt erst für sich in ihrer Wahrheit zu prüfen, wenn man die Thatsache ohne alle Berücksichtigung von Nebenumständen als Beweis geltend machen will.

Wir stellten unsere Beobachtungen zuerst an Katzen an. Zunächst sorgten wir aber aus einem bisher noch nicht bekannten Grunde für ein völlig dunkles Zimmer und reizten die gefesselten Thiere in demselben auf. In einem völlig dunklen Zimmer nach Untergang der Sonne haben wir wenigstens trotz der Aufregung dieser Thiere nicht vermocht, ein spontanes Leuchten ihrer Netzhaut wahrzunehmen. Hierdurch wird die Thatsache von jenen Beobachtungen beim Eintreten in ein ganz finstres Gemach schon widerlegt. Selbst der Begriff des Finstern beim Eintritt in ein dunkles Gemach ist etwas Relatives, da Jedermann weiss, dass, wenn man aus dem Hellen in's Dunkle kommt, das Dunkle dunkler erscheint und umgekehrt, und man überhaupt auf diese Weise den Grad der Dunkelheit gar nicht bestimmen kann.

Sind nun diese Beweise für das spontane Leuchten

unhaltbar, wie haltbar werden dann diejenigen sein, wo man das Leuchten an Menschen im gewöhnlichen Tageslichte beobachtet haben will. Wenn man auf die anatomisch-physiologischen Verhältnisse der Retina in Bezug auf das spontane Leuchten derselben nicht eingeht, wenn man die physikalischen Verhältnisse nicht näher würdigt, welche ein spontanes Leuchten simuliren können, so kann man sich allerdings nicht wundern, dass man Thatsache und Beweis für eins hielt, während die Thatsache noch gar nicht bewiesen war. Selbst wenn die stabförmigen Körper und Zapfen hinter der übrigen Netzhaut, ähnlich wie die Schuppen des Chamäleon, beweglich wären und Leuchten hervorbrächten, so würde diess nichts für ein spontanes Leuchten beweisen, sondern stets würde von aussen eingedrungenes Licht nöthig sein, um Leuchten hervorbringen zu können.

Wenn das Auge des Menschen leuchten soll, so muss Licht von aussen in dasselbe gedrungen sein. Diese Thatsache ist in ihrer Wahrheit schon erörtert worden; wir müssen jedoch bekennen, dass dieser Gegenstand noch keineswegs erschöpft worden ist. Namentlich sind diejenigen Beobachtungen noch nicht erklärt, wo man einer Person gegenüber sass und deren Augen leuchten sah, während dieselbe den Rücken nach der Lichtquelle hinkehrte. Ich habe diese Beobachtungen selbst gemacht und gestehe, dass das Schwanken des Leuchtens, welches natürlich nur schwach war, aber zeitweilig deutlicher wurde, einen so eigenthümlichen Eindruck machte, dass man zur Annahme eines spontanen Leuchtens im beobachteten Auge selbst verleitet werden konnte. Seit ich das sogen. subjective (spontane) Leuchten speciell verfolgt habe, sehe ich im gewöhnlichen Leben Menschenaugen viel häufiger leuchten, als in früherer Zeit. Es beruht diess nicht etwa auf einer fixen Idee, sondern nur auf der Aufmerksamkeit, weil

dieses Leuchten sowohl an sich, als weil man es im Tageslichte beobachtet, nur schwach ist und nur schwach sein kann. Man bedarf hierzu keines speciellen praktischen Unterrichtes, wenn man nur einige Male darauf geachtet und sich an den Grad des Leuchtens gewöhnt hat. Wo Irismangel oder bedeutende Erweiterung der Pupille an pigmentarmen Augen vorhanden ist, beobachtet man das Leuchten stärker; ich will aber nun die Verhältnisse auseinandersetzen, welche ein spontanes Leuchten scheinbar auftreten lassen können. Es sind derselben im Wesentlichen drei:

Erstens kann das Leuchten der Augen einer Person auftreten, wenn sich dieselbe dem Fenster eines Zimmers gegenüber befindet und der Beobachter mit seinen Augen den Augen der Person in gleicher Höhe und in der Richtungslinie des einfallenden Lichtes gegenübersteht. Begünstigende Momente für die Beobachtung des Leuchtens sind einseitig einfallendes Licht; denn wenn durch ein oder zwei andere Fenster von der Seite her noch Licht einfällt, so wird die Beobachtung des Leuchtens theils durch die lebhafte Spiegelung der Hornhaut, theils aber auch durch zu grosse Helligkeit der Beleuchtung des Zimmers im Verhältniss zu dem Leuchten des Auges verhindert. Am besten überzeugt man sich von dem Leuchten und der Wahrheit des Gesagten, wenn man die Person in ein zweites, aber dunkles Zimmer stellt und dieselbe durch eine wenig geöffnete Thüre nach der Lichtquelle in der Richtungslinie des Beobachters hinblicken lässt. Ferner darf der Beobachter der Person nicht zu nahe stehen, damit er vom einfallenden Lichte nicht zu viel abhält, und muss genau darauf achten, dass er sich mit den Augen der Person in gleicher Höhe und gleicher Linie zum einfallenden Lichte befindet. Die Pupille des beobachteten Auges braucht

nicht gerade sehr weit zu sein; doch unterstützt die Weite der Pupille die Beobachtung des Leuchtens ebenso, als die Pigmentarmuth des Auges.

Ferner kann man gewisse Augen leuchten sehen, wenn Licht durch die Sklera derselben einfällt. Es eignen sich hierzu vorzüglich die pigmentarmen und vorspringenden Augen blonder Individuen, welche eine dünne Sklera haben, was *Volkmann* (Handwb. d. Phys. Art. Sehen S. 227) schon hinlänglich bewiesen hat. Ich habe auf dieses Verhältniss ebenfalls hingewiesen (a. a. O. S. 10 Anm. 2), als ich die Ansicht von der Pigmentabnahme im alternden Auge nach ihren optischen Belegen betrachtete. Ich erwähnte, dass man nur dann von einer Pigmentabnahme sprechen könne, wenn man das Auge durch einen kurzen Tubus auf seine Erleuchtung im Innern untersucht habe, während man Licht durch die Sklera einfallen liess.

Zur Beobachtung des Augenleuchtens bei einfallendem Lichte durch die Sklera ist ebenfalls erforderlich, dass das Licht nur einseitig in ein Zimmer fällt und dass sich der Beobachter in der Richtungslinie des einfallenden Lichtes befindet, dieser also durch die Seite der Hornhaut in das Auge sieht, welche der Seite der Sklera gegenüber liegt, durch die das Licht einfällt. Will man diese Ursache des Leuchtens bezweifeln, so empfehlen wir zur Beachtung, dass dieselbe in neuester Zeit von *Czermak* noch sicherer bewiesen worden ist (a. a. O. S. 138). Wenn man nämlich durch eine grosse Sammellinse Licht von der Seite her auf das Auge fallen lässt, so kann man das Leuchten selbst an dunkeläugigen Personen sehen. Bei künstlichem Lichte ist die Erscheinung noch auffallender und ich habe mich in Gegenwart von Dr. *Czermak* selbst überzeugt, dass durch die vordere Kammer hierbei kein Licht eindringt, indem die Vorderfläche der Iris ganz ausser dem

Bereiche der Beleuchtung bleibt. Diese Methode ist besonders dazu nützlich, um Ausdehnungen der Sklera um die Hornhaut indirect, nach dem Durchscheinen des Lichtes, und Exsudate hinter derselben kennen zu lernen; denn durch die vordere Kammer kann man bei dieser Methode nicht weiter in die Peripherie des Auges sehen, als es mit dem Augenspiegel möglich ist. Doch kann man sie zum Theil auch zur Untersuchung der brechenden Medien benutzen, besonders wenn man blaue und etwas vorspringende Augen vor sich hat, wie Dr. *Czermak* sehr richtig angibt.

Endlich lässt sich das Leuchten des Menschenauges noch auf eine andere Weise beobachten, dann nämlich, wenn man einer Person gegenübersitzt, welche ihren Rücken nach dem Fenster zugewendet hat. Es ist diess nicht unbedingt nothwendig, ich führe es aber an, weil ich selbst unter diesen Verhältnissen Augen habe leuchten sehen und die bestimmte Ursache des Leuchtens hierdurch gerade charakterisirt wird. Das Leuchten war natürlich schwach und ich fand es nur bei Augen mit blauer Iris. Bemerkt man hierbei aber noch Schwankungen in der Intensität des Leuchtens, so möchte man fast glauben, dass dasselbe nur vom beobachteten Auge ausgehen könne. Und doch hat dasselbe seine Lichtquelle nur ausser dem Auge. Ich habe bis jetzt noch keine Erklärung für das Leuchten unter solchen Umständen in der Literatur aufgefunden, mich aber sicher überzeugt, dass die Lichtquelle keine andere ist, als das Gesicht des kaukasischen Beobachters. Um diesen eigenthümlichen Augenspiegel kennen zu lernen, stelle man sich seitlich einem Fenster gegenüber auf und halte ein frisches tapetumhaltiges Auge, z. B. das eines Ochsen oder Schafes, in der Hohlhand vor sich und bringe dasselbe hierauf in die Richtungslinie seines,

dem Fenster zugewendeten Auges; man wird alsdann das Tapetum beleuchtet finden. Sowie man nun mit der andern Hand einen Schirm zur Seite seines Gesichtes hält, sodass das durch's Fenster einfallende Licht von demselben abgehalten wird, so verschwindet das Leuchten. Auffälliger noch wird die Erscheinung, wenn man mit dem Vorhalten und Entfernen des Schirmes wechselt. Gewisse Momente begünstigen die Beobachtung des Leuchtens von Menschenaugen bei dieser Methode ebenso, wie bei den übrigen. Ausser der Pigmentarmuth des beobachteten Auges und der Einseitigkeit der Lichtquelle im Zimmer sind es besonders ein blasser Beobachter und eine helle Beleuchtung desselben durch ein gegenüberliegendes, weiss angestrichenes und von der Sonne beschienenes Haus, und endlich die Accommodation des beobachteten Auges für einen fernern Gegenstand, als den Beobachter. Doch habe ich das Leuchten auch bei der Accommodation für mein eignes Auge gesehen; die Schwankungen in der Intensität des Leuchtens traten aber besonders dann ein, wenn sich das beobachtete Auge für eine grössere Entfernung als die meines Auges accommodirte und seine Pupille abwechselnd weiter und enger wurde.

An mehrern Amaurotikern mit blauer Iris und weiter Pupille und einem jungen Kinde mit Irismangel (*Irideremie*) habe ich das Leuchten sogar sehr stark gesehen, als ich mich denselben im directen Sonnenlichte gegenüber aufstellte, während der Kopf der Personen mit einem Tuche umhüllt war.

Man könnte nun die Nothwendigkeit eines kaukasischen und blassen Beobachters zum Beleuchten des Augengrundes eines Andern bezweifeln und als einzige Ursache des Leuchtens die spiegelnde Hornhaut des Beobachters betrachten. Indessen kann man sich bald davon überzeugen,

dass die Lider die Hauptursache des Leuchtens bilden. Wenn man jenen Versuch an tapetumhaltigen Augen mit einem Schirme macht, der nur eine kleine Oeffnung hat, welche der Grösse der Hornhaut entspricht, und man nun durch diese, welche man dicht an das Auge legt, hindurchsieht, so beobachtet man das Leuchten keineswegs wie bei jenem Versuche. Im directen Sonnenlichte kann man auch noch auf zweierlei Weise das Leuchten durch die äussere Umgebung des Auges zeigen. Wenn man im Sonnenlichte steht und die Hand vor sich hält, und zwischen zwei Fingern durch in ein tapetumhaltiges Auge blickt, so sieht man den Grund desselben lebhaft leuchten. Ferner wird das Leuchten eines tapetumhaltigen Auges schon im Tageslichte, indem man einem Fenster gegenübersteht, vermehrt, wenn man mit den Lidern blinzelt, sodass also nach demselben Princip, wie dem des Planspiegels, beleuchtet wird. Erinnert man sich nun ausser allen diesen Verhältnissen noch der früher genannten Thatsache, dass das Leuchten theils röthlich, theils weiss erscheint, je nachdem man sich der Eintrittsstelle des Sehnerven oder der Netzhaut und Chorioidea gegenüber befindet, so hat man Gründe genug, um die Ansicht von dem spontanen Leuchten des Menschenauges als eine irrige zu bezeichnen, und auch Beweise genug, um die Möglichkeit desselben zu widerlegen, besonders wenn man weiss, dass das Fundamentalexperiment zu demselben, die Beobachtung des Leuchtens in einem völlig dunklen Zimmer, ebensowenig gelingt, als es überhaupt gemacht worden ist. Um zu erklären, warum die Augen eines Hundes unter einem gedeckten Tische, an welchem gegessen wird, intensiver leuchten, als unter einem nicht gedeckten, bedürfen wir weder eines besonders hungrigen Hundes mit aufgeregter Netzhaut, noch auch der Augen des Beobachters, sondern nur einer weissen Serviette auf dem Schoosse desselben,

welche mit den Augen des Beobachters und denen des Thieres zum Theil in einer Richtungslinie liegt.

Es verhält sich mit dieser Ansicht ziemlich ebenso, wie mit der, dass die Iris durch nervöse Erkrankung direct schwanken können soll (*Iridodonesis*). Man kann zwar bei einer Nervenkrankheit des Auges am Pupillarrande unter Anwendung des Mikroskops sehen, dass sich die circulären Irismuskeln nicht gleichmässig zusammenziehen, sodass der Pupillarrand keinen völlig runden Kreis beschreibt, sondern einer wellenbewegten Wasseroberfläche gleicht; diess ist aber die im gewöhnlichen Leben nicht bemerkbare Wurmbewegung der organischen Muskeln und ebensowenig eine pathologische Erscheinung, wie das Vor- und Rückwärtsschwanken der ganzen Blendung im Kammerwasser. Diese Erscheinung, welche nach Einigen ein Tremor der organischen Muskeln der Iris sein soll, kann zwar durch pathologische Verhältnisse, wie Verlust der Linse oder Schwanken derselben beim Schwanken des Glaskörpers (bei welchem der Augenspiegel auch ein brauchbares Instrument ist), eintreten; aber stets ist das wellenförmige Bewegen der Iris in ihrer ganzen Oberfläche eine Folge der Wellenbewegung des Kammerwassers und nicht der Ausdruck nervöser Krankheit. Diese Wellenbewegung fehlt im physiologischen Zustande ebensowenig wie die Wellenbewegung des Wassers in den sogenannten Augenkammern. Beide Bewegungen der Iris, die wurmförmige der Muskeln und die wellenförmige der ganzen Regenbogenhaut durch's Kammerwasser, sind nur mit unserm Blicke trotz Bewaffnung schwer zu erreichen. Es gibt aber eine Reihe von Menschen, an denen das Irisschwanken im gesunden Zustande ganz deutlich ohne Bewaffnung des Auges wahrzunehmen ist; diess sind nämlich diejenigen Augen, welche eine grosse vordere Augenkam-

mer haben. Schnelle kurze Bewegungen derselben bringen die Erscheinung sehr bald hervor.

Da wir nun in dem spontanen Leuchten des Menschenauges kein neues Princip zu einem Netzhautspiegel zu finden vermögen, so wollen wir versuchen, ob wir das unserm Spiegel zu Grunde gelegte Princip vielleicht noch in einer andern Weise verwerthen können, indem wir durch dasselbe prüfen, ob ein und dieselbe Netzhautstelle Eines Auges zu einer mittlern Empfindung bestimmt werden kann, wenn sie von zwei elementaren Farben gleichzeitig gereizt wird. Wir können auf diese Weise drei Erfahrungen auf ein Mal gewinnen, nämlich erstens: die eben aufgestellte Frage beantworten, zweitens: einen der interessantesten Punkte von *Helmholtz'* Theorie der zusammengesetzten Farben (*Müll.* Archiv 4. H. 1852. S. 461—482) bestätigen und endlich: jenes Princip weiter befestigen. Man klebe eine blaue Oblate auf ein schwarzes Papier oder Buch und lege es schräg auf einen Tisch neben einem Fenster, stelle sich hierauf neben das Fenster, sodass die rechte Hälfte des Körpers demselben zugekehrt ist, nehme alsdann ein beliebiges Stück Planspiegel mit gleichmässigem Rande dicht so vor sein linkes Auge, dass man durch den Zerstreuungskreis des Spiegelrandes die Oblate sieht, während der Rücken des Spiegels dem Fenster zugewendet ist, und halte endlich mit seiner linken Hand eine gelbe Oblate auf schwarzem Grunde dem Fenster gegenüber und führe sie allmählig so weit nach aussen, dass ihr Spiegelbild auf die Stelle der blauen Oblate fällt. Beide Oblaten werden alsdann zu einer weissen verwandelt. Hält man die gelbe Oblate näher an sich, so sieht man bei der Deckung beider die blaue Oblate durch die gelbe grössere hindurch, aber ebenfalls weiss; ebenso bei umgekehrter Deckung der Oblaten. Man wird sich von diesem Resultate bald überzeugen, wenn

man für entsprechende Intensität der Farben und gleichmässig helle Beleuchtung beider Oblaten sorgt und die richtige Stellung für das genaue Ineinanderfallen des Spiegelbildes der einen Oblate und des Bildes der andern gefunden hat. Die Erscheinung tritt dann klar hervor, wenn man die blaue Oblate gerade durch die Mitte des Zerstreuungskreises vom Spiegelrande betrachtet und nun die gelbe auf die blaue führt oder umgekehrt.

Durch dieses Experiment lässt sich also ebenfalls erklären, warum der Beobachter den Augengrund eines Andern bei Anwendung unseres durchbohrten Spiegels beleuchtet, zugleich aber auch ein deutliches Flammenbild auf dessen Netzhaut sieht. Man kann das Spiegelbild der einen Oblate mit dem Spiegelbilde der Lichtflamme, die andere Oblate aber mit dem Beobachter, und sich selbst, während man das Experiment ausführt, mit dem beobachteten Auge vergleichen. Die Stelle des directen Sehens vom Beobachter befindet sich daher mit dem Spiegelbilde der Lichtflamme und der Stelle des directen Sehens vom beobachteten Auge in Einer Richtung, und da das beobachtete Auge sich für das Spiegelbild der Lichtflamme accommodirt, so sieht der Beobachter ein deutliches Bild derselben im Augengrunde. Um ein deutliches Bild von der Stelle des directen Sehens zu erhalten, muss der Beobachter, wenn er ein normalsichtiges Auge ohne Hohlgläser untersucht, natürlich nahe vor demselben stehen.

Man kann nun jenes Experiment auch zur Combination anderer Farben benutzen. Ich habe mit demselben die ganze Tabelle durchgeprüft, welche *Helmholtz* (a. a. O. S. 482) zur Uebersicht über die Combinationen von je zwei Farben aufgestellt hat, und bei welcher er fünf Farben zu Grunde legt, durch deren Vereinigung die Farben des Spectrum wiedergegeben werden können. Ich habe die

Resultate so gefunden, wie sie *Helmholtz* angibt, und da manche zur Zeit noch annehmen, dass dieselbe Netzhautstelle eines Auges, von zwei elementaren Farben gereizt, nicht zu einer mittlern Empfindung bestimmt werde, so füge ich jene Tabelle zur Nachprobe für die von mir angewendete Methode bei. In der ersten Horizontal- und ersten Verticalreihe stehen die einfachen Farben, welche von *Helmholtz* vereinigt worden sind; die daraus zusammengesetzten Farben stehen da, wo sich die betreffende Horizontal- und Verticalreihe schneiden:

	Violett	Blau	Grün	Gelb	Roth
Roth	Purpur	Rosa	Mattgelb	Orange	Roth
Gelb	Rosa	Weiss	Gelbgrün	Gelb	
Grün	Blassblau	Blaugrün	Grün		
Blau	Indigblau	Blau			
Violett	Violett				

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Planspiegel mit Beleuchtungslinse (ohne Verbindung mit einem Hohlglas vor einem normalsichtigen Auge; links die Lichtflamme. Das beobachtete Auge ist ein rechtseitiges und der Spiegel etwas von der linken Seite des Beobachters aufgenommen), s. S. 23—34.

Fig. II. u. III. Zum Constructionsprinzip des Augenspiegels Fig. I. s. S. 34—43.

Fig. IV. a u. IV. b. Optometer, s. S. 148 u. 182.

Fig. V. Zu *de la Hire's* Prinzip, s. S. 151—154.

Fig. VI. Prismaspiegel, s. S. 191.

Verbesserung:

S. 41 Z. 22 v. o. lies: mehr statt: weniger.

Druck von A. M. Colditz in Leipzig.

Fig III.

g IV. a.

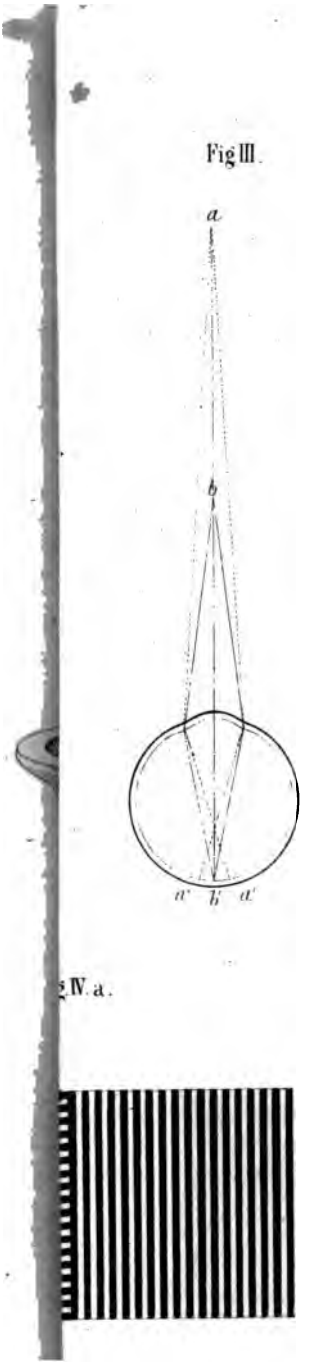


Fig VI.

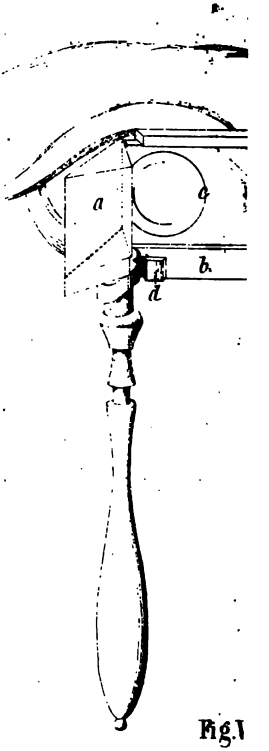
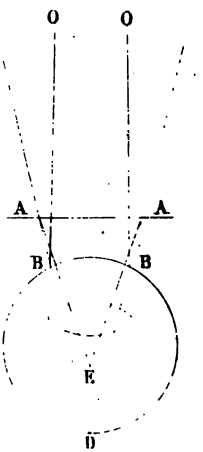


Fig I

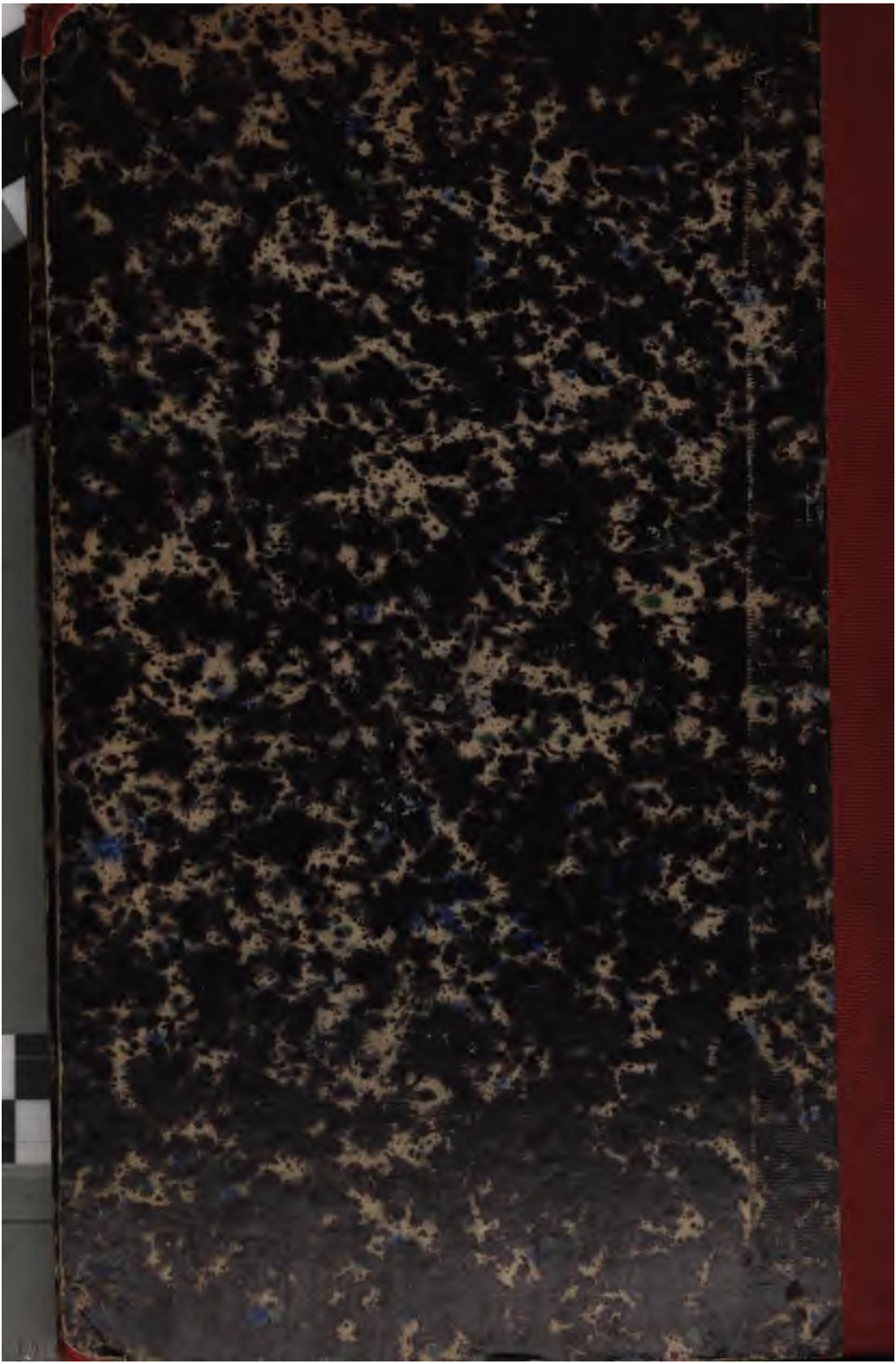


Gez.u lith v. C. Schmiedel.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.

Mitte. 93

Q86 Coccius, E.A. 56030
C65 Augen-spiegel..
1853

NAME	DATE DUE